GRAPHOMOTORIK UND INTELLIGENZ –

EINE EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG BEI SCHÜLERN DIFFERENTER INTELLIGENZQUOTIENTEN

DISSERTATION
zur
Erlangung des Grades eines Doktors der
Erziehungswissenschaften
an der
PÄDAGOGISCHEN HOCHSCHULE RUHR
in
Dortmund

vorgelegt
von
Manfred Poerschke

Dortmund
1975

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41538104_0011

Dissertationsdruck
Blasaditsch GmbH • 89 Augsburg 17 • Theodor-Heuß-Platz 3 • Telefon (0821) 51 85 63
August 1975

GRAPHOMOTORIK UND INTELLIGENZ -

EINE EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG BEI SCHÜLERN DIFFERENTER INTELLIGENZQUOTIENTEN

DISSERTATION

zur

Erlangung des Grades eines Doktors der

Erziehungswissenschaften

an der

PÄDAGOGISCHEN HOCHSCHULE RUHR

in

Dortmund

vorgelegt

von

Manfred Poerschke

Dortmund

1975

Referent: Prof. Dr. Friedrich Hartke

Korreferent: Prof. Dr. Wolfram Brüne

Tag der mündlichen Prüfung: 18. 7. 1975

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
	Vorwort	4
1.	Problemstellung: Zur Frage der Beziehung zwischen feinmotorischen Vollzugsformen graphischer Art und Intelligenzleistungen . . .	6
1.1	Der Beitrag der Graphologie zur Fragestellung	7
1.1.1	Allgemeine Kriterien	8
1.1.2	Eidetische Kriterien	11
1.1.3	Kinetische Kriterien	15
1.1.4	Physiologische Kriterien	19
1.2	Der Beitrag der Graphomotorik zur Fragestellung	22
1.2.1	Graphomotorik als Begriff.	22
1.2.2	Untersuchungsquelle Graphomotorik.	24
2.	Zur Methode	25
2.1	Die graphologische Methode	25
2.2	Experimentelle Methoden.	30
2.3	Eigener methodischer Erfassungsmodus . . .	36
2.3.1	Die "Kanalschrift"	36
2.3.2	Die graphomotorische Quantifizierung . . .	40
2.3.3	Die graphomotorischen Meßwerte	46
3.	Durchführung der Untersuchung	50
4.	Die Resultate	55
4.1	Das graphomotorische Arbeitstempo.	56

		Seite
4.1.1	Die Ergebnisse der Gesamtgruppe	56
4.1.1.1	Die Verteilungskurve.	56
4.1.1.2	Die intrapsychische Schwankungsbreite . . .	57
4.1.1.3	Die Verlaufskurve	58
4.1.2	Die Ergebnisse der Extremgruppen.	58
4.1.2.1	Die Verteilungskurven	59
4.1.2.2	Die intrapsychische Schwankungsbreite . . .	60
4.1.2.3	Die Verlaufskurven.	60
4.1.3	Die Ergebnisse der IQ-Gruppen	61
4.1.3.1	Vergleich der Mittelwerte	61
4.1.3.2	Vergleich der mittleren Variationen	62
4.1.3.3	Die Beziehung zwischen den Verlaufskurven und den IQ-Gruppen.	63
4.1.4	Zusammenfassung der Resultate hinsichtlich des graphomotorischen Arbeitstempos	63
4.2	Die Fehlerverteilung.	64
4.2.1	Die Ergebnisse der Gesamtgruppe	64
4.2.1.1	Die Verteilungskurve.	64
4.2.1.2	Die intrapsychische Schwankungsbreite . . .	66
4.2.1.3	Die Fehlerverlaufskurven.	66
4.2.2	Die Ergebnisse der Extremgruppen.	66
4.2.2.1	Die Verteilungskurven	67
4.2.2.2	Die intrapsychische Schwankungsbreite . . .	68
4.2.2.3	Die Fehlerverlaufskurven.	68

Seite

4.2.3 Die Ergebnisse der IQ-Gruppen 71

4.2.3.1 Die Verteilungskurven 71

4.2.3.2 Die intrapsychische Schwankungsbreite . . . 73

4.2.3.3 Die Fehlerverlaufskurven. 74

4.2.4 Die korrektiven Steuerungsimpulse 75

4.2.5 Die Korrekturquotienten 77

4.2.6 Die geschlechtstypische Differenzierung . . . 80

5. Die Interpretation 81

6. Kritik und Schlußwort. 92

7. Graphiken und Tabellen 95

8. Literaturverzeichnis 117

V o r w o r t

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich im Rahmen einer empirischen Untersuchung mit der Beziehung zwischen feinmotorischen Vollzugsformen graphischer Art und Intelligenzleistungen, wie sie üblicherweise mit Hilfe von Tests quantitativ erfaßt werden.
Damit wird der Versuch unternommen, die komplexe Problemstellung intellektueller Leistungsformen im Felde feinmotorischer graphischer Akte auf der Basis quantitativer Meßmöglichkeiten von Strichführungen darzustellen.

Dies scheint nach den Untersuchungsresultaten in einem bescheidenen Rahmen gelungen zu sein.

Die Durchführung der praktischen Untersuchung sowie der methodische Aufbau der Versuchsanordnung wurden nur möglich bei Hilfeleistung der Fachgruppe Psychologie an der Abteilung Dortmund der Pädagogischen Hochschule Ruhr.
Herrn Prof. Dr. Bräuer danke ich für die Hinweise zur Differenzierung der aufgestellten Intelligenzgruppen.
Den Herren Prof. Dr. Roeder und Dr. Tücke bin ich verpflichtet auf Grund ihrer entscheidenden Hilfeleistung bei der statistischen Verrechnung der gefundenen Daten.

Insbesondere aber danke ich meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Hartke, für den mir zur Verfügung gestellten und von ihm entwickelten "Kanaltest" sowie für seine Hinweise zur Beziehung zwischen Graphologie und Graphomotorik und für die Betreuung während des Verlaufes der empirischen Ermittlungen.

Nicht zuletzt danke ich den Dortmunder Sonderschulen für Lernbehinderte, der Alfred Adler-Schule und Hentze-Schule, und deren Schulleitern Frau Dutz und Herrn Bittner, sowie der Aplerbecker Hauptschule und Realschule und den Herren Schulleitern Frommeyer und Köbe.

Die Ergebnisse der Arbeit liefern nach meiner Meinung eine Bestätigung für die These, daß Vollzugsweisen der Intelligenz u. a. ihre Fundierung auch in leibnahen, insbesondere psychomotorischen Bereichen finden.

1. Problemstellung: Zur Frage der Beziehung zwischen feinmotorischen Vollzugsformen graphischer Art und Intelligenzleistungen

Im Felde meiner früheren Tätigkeit als Sonderschullehrer für Lernbehinderte interessierte ich mich u. a. für die Handschrift von Sonderschülern. Dabei ging es mir weniger um charakterologische Symptome der Handschrift, als vielmehr um solche Kriterien, die bezogen auf die graphische Feinmotorik, eine Reihe von Unterschieden zu den Schriftproben von Schülern der Hauptschule (mein persönliches Tätigkeitsfeld vor dem Unterrichten an der Sonderschule) deutlich machten. Dabei nämlich konnte ich beobachten, daß eine Reihe von graphisch-feinmotorischen Schriftmerkmalen (wie z. B.: Strichführung, Raumaufteilung und Formgestaltung) differente Symptome zwischen Haupt- und Sonderschülern zeigten.

Es lag nahe, diese Unterschiede als Kriterien aufzufassen, die eine Beziehung zum Grad der intellektuellen Differenzierung aufwiesen. Dies Beobachtungsergebnis wird in der graphologischen Literatur durch Autoren wie L. Klages, M. Becker, R. Pophal, R. Heiss usw., bestätigt. Die eigentliche Fragestellung jedoch profilierte sich im Rahmen dieser Überlegungen zu dem Problem, inwieweit die graphische Feinmotorik selbst, unabhängig von dem durch Übung und andere Milieubedingungen

beeinflußten Schriftductus, einen konstitutiven Beitrag zur Frage der Beziehung intellektueller Vollzugsweisen zu der Schicht psychomotorischer Steuerungsphänomene liefert. Mit anderen Worten: Es ergab sich die Frage, inwieweit der Tatbestand der Intelligenzminderung (zunächst einmal nachgewiesen durch die Anwendung üblicher Intelligenztests) sein Pendant oder auch seine integrative Verknüpfung zur Organisation psychomotorischer Abläufe im Felde der graphischen Feinmotorik nachweist.

1.1 Der Beitrag der Graphologie zur Fragestellung

Feinmotorische Vollzugsweisen finden ihren Niederschlag z. B. in Arbeiten, wie sie Uhrmacher und Goldschmiede verrichten. Gemeint damit sind solche Bewegungsvollzüge, die besonders subtil und aufs feinste angepaßt erscheinen - Bewegungsvollzüge also, die vom motorisch differenziertesten Instrument des menschlichen Körpers, nämlich der Hand, ausgeübt werden. Bei beruflichen Verrichtungen erfolgt eine Spezialisierung, die entscheidend von dem Leistungsprinzip der entsprechenden Berufsgattung beeinflußt wird.
Allgemeine feinmotorische Akte jedoch, d. h. solche, die ihre Spezialisierung noch nicht unter der Zielstellung leistungsorientierter Verrichtungen erfahren haben, sind beschränkt auf solche

feinmotorischen Akte, wie sie praktisch für alle Menschen eines bestimmten Kulturkreises verbindlich sind.
Paradigma dafür ist ohne Zweifel die persönliche Handschrift und ihre Entwicklung, die auf der Basis subtilster sensumotorischer Kreislaufprozesse einen Bewegungsablauf erfordert, der alle Kriterien feinmotorischer Weisen in sich vereinigt.

Es ist daher auch nicht verwunderlich, wenn wir mit unseren Überlegungen zur Problemstellung bei dem beginnen, was die wissenschaftliche Graphologie zur Frage von Feinmotorik und Intelligenz beigetragen hat. Sie (die Graphologie) bietet wesentliche inhaltliche und methodische Ansätze für unsere Frage des möglichen (hypothetischen) Zusammenhangs zwischen Graphomotorik und Intelligenzleistung, da ihre Symptomatik von Intelligenz u. a. auch durch motorische "Leistungen" fixiert wird.

1.1.1 Allgemeine Kriterien

Alle Autoren, die sich mit Graphologie beschäftigt haben, sind einhellig der Meinung, daß die Intelligenz des Schrifturhebers in der Schrift zum Ausdruck komme. Dabei gehen sie von der Voraussetzung aus, daß der motorische und graphische Akt des Schreibens die individuelle Erwerbung des Schrift-

urhebers sei. Das, was der Schreibende mit Hilfe seiner graphischen Feinmotorik auf das Blatt projiziert, soll Ausdruck seiner persönlichen Eigenart sein.

Sicher ist nun, daß nach L. Kroeber-Kenneth die Handschrift zwei Bestandteile aufweist: "Einen fraglos vorhandenen individuellen, also den Eigenheitsgrad, und einen zweckgerichteten - gesellschaftlichen, die Lesbarkeit"[1]. Gemeint ist damit ohne Zweifel die Tatsache, daß die graphische Feinmotorik sowohl innerhalb des Schreibaktes gesteuert wird von der persönlichen individuellen Eigenart des Schrifturhebers (im Sinne von L. Klages: Ausdrucksbewegung[2]), als auch mitbestimmt wird von der gesellschaftlichen Zielstellung, eine lesbare Mitteilung zu vermitteln. Mithin, was die zweite Aufgabe der graphischen Feinmotorik betrifft, ist die Schrift, vor allem während der Schulzeit, Lernprozessen unterstellt, die, ebenso wie die individuelle Ausdrucksintention, Bedeutung für Ausdifferenzierung und Gestaltung des Ductus gewinnen. Diese Erkenntnis stimmt aber auch mit den meisten Theorien der Intelligenz überein, die so-

---

1) Kroeber-Kenneth, Buch der Graphologie, 1. Aufl., Düsseldorf u. Wien, 1968, S. 11

2) L. Klages, Ausdrucksbewegung und Gestaltungskraft, 3. u. 4. Aufl., Leipzig 1923

wohl die Abhängigkeit des Intelligenzgrades von dem Effekt sehr komplexer Lernprozesse, als auch von dem durch genuine Fixierung bestimmten Intelligenzpotential sehen. So meint z. B. U. Avé-Lallement, "daß die Sicherheit der Formgestaltung sowie die Einheitlichkeit der Formung innerhalb einer Schrift mit dem Alter wächst"[1] (Frage des Lernprozesses). H. Reis beschreibt die Entwicklung als Richtung der Handschrift auf ein "konventionelles Zweckgebilde hin"[2] und faßt diesen Vorgang ebenfalls als einen Lernprozeß auf.
Andererseits aber betonen Autoren wie Pophal[3] und Kretschmer[4], daß der Ablauf der psychomotorischen Feinmotorik von temperamentiv bestimmten und hirnphysiologisch ausmachbaren Steuerungsinstanzen bestimmt wird, deren Zusammenspiel weniger von sozietären Lernprozessen als viel mehr von hirnphysiologischen Reifungs- und Differenzierungsprozessen bestimmt wird. Tatsächlich erweist sich somit die Handschrift als eine bestimmte Form psychomotorischer Feinmotorik in

---

1) U. Avé-Lallement, Graphologie des Jugendlichen, München 1970, S. 21

2) H. Reis, Deine Handschrift - Dein Charakter, Frankfurt 1950, S. 13

3) R. Pophal, Die Handschrift als Gehirnschrift, Rudolstadt 1949

4) E. Kretschmer, Medizinische Psychologie, hrsg. von W. Kretschmer, Stuttg. 1971, 13. Aufl.

ihrer Doppelfunktion: Sie ist das Resultat eines Zusammenspiels hirnanatomisch und hirnphysiologisch nachweisbarer Steuerungsinstanzen (F.Hartke[1]) und ebenso das Ergebnis der Übernahme ganz bestimmter vorgegebener gesellschaftlicher Normierungen, denen sich die Psychomotorik anpaßt.
Genau dieser Anpassungsprozeß des motorischen Vollzuges an die gegebenen Normierungen (für die Schüler ist das die sogenannte Ausgangsschrift) ist es aber, der den Aufbau eines psychomotorischen Organisationsschemas erfordert, das offenkundig seine Beziehungen zu Intelligenzakten aufweist.

Diese Beziehungen kommen in unterschiedlicher Weise sowohl in der eidetischen als auch in der kinetischen Betrachtung graphomotorischer Vollzugsweisen zum Ausdruck.

1.1.2 Eidetische Kriterien

Nach R. Pophal bedeutet eidetische Graphologie "Auslegung des Bild- bzw. Gestalthaften, und zwar sowohl im Schriftgesamt als auch in der graphischen Einzelform"[2]. Dabei geht es im Grunde, was die Bildauslegung betrifft, um die Erfassung des Schriftbildes und seiner Elemente nach Maßgabe

---

1) F. Hartke, Die Seele des Kindes in Zeichnung und Schrift, Ratingen 1965, Kap. 1

2) R. Pophal, Eidetische Graphologie, Stuttg. 1966, S. 1

raum- und formsymbolischer Gesetzmäßigkeiten.

Angefangen von J. H. Michon in seinem Buch "System der Graphologie"[1] über L. Klages mit seinem Werk "Ausdrucksbewegungen und Gestaltungskraft"[2] bis Müller-Enskat[3] mit ihrem ausgesprochenen Lehrbuch der Graphologie läßt sich eine Vielfalt von Hinweisen finden, die unsere Fragestellung beleuchten.

Im wesentlichen beziehen sich die Aussagen auf das sogenannte "Formbild" der Schrift (R. Heiss)[4], d. h. auf jene eher bildhaften Symptome (daher auch eidetische Graphologie nach Pophal), mit denen sich individuelle Formeigentümlichkeiten von Syngrammen beschreiben und erfassen lassen. Dazu gehören insbesondere die von L. Klages in seinem Buch "Handschrift und Charakter"[5] ausgearbeiteten Kriterien des schwer erfaßbaren Syndroms, des sogenannten "Formniveaus".

Bezüglich der intellektuellen Seite des graphischen Aktes ergeben sich jedoch im Vergleich zum "Formniveau" eine Reihe von Symptomen, die einen relativ

---

1) J. H. Michon, System der Graphologie, Hrsg. R. Pophal, München 1972

2) L. Klages, Ausdrucksbewegung und Gestaltungskraft 3. u. 4. Aufl., Leipzig 1923

3) W. Müller u. A. Enskat, Graphologie gestern und heute, Leipzig-Stuttg. 1951

4) R. Heiss, Die Deutung der Handschrift, 3. Aufl., Hamburg 1966

5) L. Klages, Handschrift und Charakter, 25. Aufl., Bonn 1965

eindeutigen Ausdruck für intelligente Leistung liefern: Bindungsformen und Vereinfachung. Die sogenannte schulmäßige Bindungsform, d. h. die vorbehaltlose Bereitschaft, sich willig an den Richtmaßstab der vorgegebenen Norm zu orientieren, wird einerseits als Konventionsgebundenheit, andererseits aber auch als psychische Farblosigkeit, Schablonenhaftigkeit und Mangel an Selbständigkeit interpretiert. Mit anderen Worten: Die Unfähigkeit, die Bindungsformen nach eigenpersönlichen Intentionen auszugestalten, läßt sich als Kriterium seelischer "Physiognomielosigkeit" (Pophal) auslegen.

Straffer Fadenductus dagegen (insbesondere mit fadenartigen Ligaturen) erweist sich als Symptom von Beweglichkeit, Vielseitigkeit und Talentiertheit.

Die Beziehung der Bindungsform zur sogenannten Vereinfachung, d. h. zu der Tendenz, bestimmte Bestandteile der Buchstaben fortzulassen, ohne daß Deutlichkeit und Leserlichkeit darunter leiden, wird von allen graphologischen Diagnostikern unter dem Begriff der "logischen Vereinfachung" als Klarheitsbedürfnis, Urteilsfähigkeit und konstruktives Denken ausgedeutet. Mangel an jedweder Vereinfachung gepaart mit dem Versuch (in Analogie zur Bindungsform), die persönliche Formgebung zugunsten einer sklavischen Orientierung an der

Norm zu fixieren, kann mithin nur als die mangelnde Fähigkeit zur Abstraktion und zur Profilierung des Wesentlichen interpretiert werden.

Tatsächlich zeigen sich dann auch sehr häufig in Schriftbildern von Debilen und Imbezillen mangelnde Gestaltung der Bindungsformen und sklavische Anpassung an die vorgegebenen Buchstabenformen, wenn diese Vorbilder auch nie ganz erreicht werden, während in Schriften von intellektuell differenzierten Kindern sich nach Erreichung der Norm (etwa vom 10. Lebensjahr an) deutliche Gestaltungstendenzen bezüglich der Bindungsformen und des "Formbildes" zeigen. "Die Schrift des überdurchschnittlich Begabten ist schon früh eine Eigenschrift, wenn sie beileibe auch nicht immer schön ist. Der geringer Begabte löst sich schwerer von der Schulnorm. ..."[1].

Im Sinne der oben genannten Beispielkriterien (Bindungsform und Vereinfachung) sind alle graphologischen Diagnostiker der Meinung, daß die Graphologie eine exquisite Möglichkeit biete, "eine Art Übersicht über das Wesen der Intelligenzeigenschaften eines Individuums zu gewinnen"[1].

Dabei gilt es jedoch zu berücksichtigen, daß die symbolische Deutung der Bildgehalte in der eide-

---

1) E. u. L. Schelenz, Pädagogische Graphologie, München 1958, S. 199

tischen Graphologie in starkem Maße abhängig ist vom subjektiven Deutungsvermögen, und infolge der praktischen Unmöglichkeit, durch Quantifizierung das Deutungsverfahren zu "neutralisieren", sicher auch sehr leicht vom Deuten zur Deutelei führt.

1.1.3 Kinetische Kriterien

So sehr nun diese Symptome den diagnostischen Anspruch einer eidetischen Graphologie erfüllen, so wenig direkte Aussage bringen sie zum unmittelbaren Bewegungsablauf der schreibenden Hand, also zur Graphomotorik. Gewisse Hinweise von Bewegungseigentümlichkeiten, wie sie von Minna Becker[1] dargestellt und von E. und L. Schelenz[2] symptomatisch beschrieben werden, nämlich die sogenannten"Lötschriften" oder Lötstellen im Bewegungsfluß, erfassen zwar ohne jeden Zweifel Typuseigentümlichkeiten von Handschriften stark intelligenzgeminderter Individuen, liefern jedoch eine zu geringe Bandbreite für die Bestimmung syndromhafter Eigenarten, d. h. für den Symptomverband graphomotorischer Merkmale.

---

1) M. Becker, Graphologie der Kinderschrift, Heidelberg 1930

2) e. u. L. Schelenz, a. a. O., S. 211

Nicht zuletzt ist diese relative Dürftigkeit feinmotorischer Symptome für intellektuelle Prozesse im Schriftbild wohl darauf zurückzuführen, daß in der ausgesprochenen Graphologie im strengen Sinne quantifizierende Methoden fehlen oder vielleicht auch persönlichkeitsdiagnostisch irrelevant erscheinen. Erst die Abstraktion von den Bildgehalten und die Hinwendung auf die eigentliche Bewegungsspur, d. h. also auf die Spur eines vorausgegangenen feinmotorischen Prozesses, wie sie insbesondere von dem Mediziner R. Pophal[1)] gefordert werden, weist auf die Hintergrundsanalyse sensumotorischer Kreislaufprozesse hin, die von den verschiedenen hirnphysiologischen Regionen gesteuert werden. Sie weisen als Steuerungsphänomen sicher eine Beziehung zu intellektuellen Vollzugsweisen auf, die ihrerseits in Teilbereichen ebenfalls Steuerungsabläufe wie Konzentration, Regelrichtung usw. darstellen.

Offenbar also liegt die Beziehung zwischen Intelligenz und Graphomotorik in dem beiden Abläufen gemeinsamen Bereich der Organisation und Geordnetheit von Steuerungsimpulsen, die sich ganz allgemein als Gerichtetheit und Anpassungsfähigkeit (auch Ökonomie - die Beziehung zur Psychohygiene wird hier deut-

---

1) R. Pophal, Zur Physiologie der Spannungserscheinungen in der Handschrift, Rudolstadt 1949

lich) fixieren lassen. Sie verdeutlichen den gemeinten Ablauf als ein organisiertes Vollzugssystem von Spannung und Lösung in Form der schon genannten allgemeinen Zielgerichtetheit (auch Aufgabenstellung).

In diesem Zusammenhang wird auf die Aussagen Pophals "Zur Physiologie der Spannungserscheinungen",[1] auf die Darstellungen Kretschmers zur Psychomotorik in seiner "Medizinischen Psychologie"[2] und auf die Überlegungen Busemanns[3] zur Fundierung intellektueller Vorgänge im leiblichen Bereich (Schichtung und Intelligenz) in seinem Buch "Höhere Begabung" hingewiesen.

Im übrigen meint auch Piaget (Psychologie der Intelligenz)[4], daß die erste Entwicklungsstufe der Intelligenz im motorischen Bereich läge.

Die differente Funktionsweise der unterschiedlichen Steuerungsinstanzen der Motorik, wie sie gleicherweise von Kretschmer und Pophal für Motorik überhaupt und für Feinmotorik insbesondere dargestellt werden, zielen vornehmlich darauf ab,

---

1) R. Pophal, Zur Physiologie der Spannungserscheinungen in der Handschrift, Rudolstadt 1949

2) E. Kretschmer, Medizinische Psychologie, 6. Aufl. Leipzig 1941

3) A. Busemann, Höhere Begabung, Ratingen 1949

4) J. Piaget, Psychologie der Intelligenz, 5. Aufl., Olten 1972

den Anteil eher "unbewußter" motorischer Abläufe (Kretschmer: Hypobulische Mechanismen[1]) von den Anteilen lerntypischer und willensgesteuerter Korrektive zu unterscheiden.

Soweit hiervon die feinmotorische Bewegung direkt berührt wird - und dies ist der Beitrag der kinetischen Graphologie zu unserer Frage - bietet L. Klages in seinem philosophischen Werk "Der Geist als Widersacher der Seele"[2] mit seinem Exkurs zum "Rhythmus" einen wesentlichen Hinweis für unsere Überlegungen. Er setzt Rhythmus als Urphänomen des Lebens und sieht in ihm das Kriterium für geistige und seelische Fülle.

Nicht zu Unrecht wurde Klages, der das Phänomen des Rhythmus fast zum Dogma seiner Interpretationen erhebt, angegriffen insbesondere deshalb, weil motorische Rhythmuserscheinungen, wie Kretschmer[3] nachgewiesen hat, häufig entwicklungsgeschichtlich niedrige Schaltungen darstellen (motorische Stereotypien), die eben wegen ihrer Monotonien sicher nicht in jedem Falle Ausdruck geistiger Fülle zu sein brauchen. Die Befreiung von der dogmatischen Auffassung Klages' und die Läuterung des Rhythmusbegriffes

---

1) E. Kretschmer, Hysterie, Reflex und Instinkt, 6. Aufl., Stuttg. 1958

2) L. Klages, Der Geist als Widersacher der Seele, 3. Aufl., Bonn 1954

3) E. Kretschmer, Medizinische Psychologie, 13.Aufl. Stuttg. 1971, Hrsg. W. Kretschmer

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Ansätze. Daß nämlich die genannten Vorgänge auch über unterschiedliche motorische Zuleitungen (extrapyramidale und pyramidale Bahnen) verlaufen, verdeutlicht, abgesehen von der Klages'schen Interpretation, die differente funktionelle Impulsursache der beobachteten Phänomene.
Wichtig ist nur, daß der extrapyramidale nervliche Anteil, d. h. also die striopallidäre Steuerungsmechanik, vorzugsweise eine temperamentive und konstitutionell individuelle Eigenart darstellt, die sich gegenüber Lernprozessen als relativ stabil erweist, während die pyramidalen Anteile (d. h. die Hirnrindensteuerungen) in besonderer Weise milieuabhängig erscheinen und sich damit relativ labil gegenüber Lernprozessen erweisen. Diese im Rahmen der medizinischen Psychologie empirisch belegte Unterscheidung findet ihre interessante Parallele in der von Gottschaldt[1)] vertretenen Meinung einer Unterscheidung zwischen peristostabilen (d. h. vorzugsweise genetisch fixierten Realitäten) und peristolabilen (d. h. vorzugsweise milieubedingten Realitäten) Eigenarten. Tatsächlich begegnen sich also im feinmotorischen Akt konstitutionell bedingte, extrapyramidale und

---

1) K. Gottschaldt, Erbpsychologie der Elementarfunktionen der Begabung, in: Handbuch der Erbbiologie des Menschen, Bd. V/1, hrsg. v. G. Just, Berlin 1939

hirnstammgesteuerte peristostabile motorische Elemente mit pyramidalen, hirnrindengesteuerten und peristolabilen Eigenarten der Persönlichkeit, so daß die damit korrelativ bzw. koexistent verlaufenden intellektuellen Prozesse ihre Bindung sowohl an praeformierte motorische Vollzugsweisen als auch an postformierte lernintensive Abläufe finden.

Die genannten und andere Autoren bringen also, auf einen Nenner gebracht, zum Ausdruck, daß intellektuelle Vorgänge tiefendimensioniert sind, d. h. in der Begriffsbildung Rothackers[1] "schichtdurchlässig" verlaufen, und mithin ihre Ausgangsposition bereits in solchen leibnahen Akten finden, wie sie die Feinmotorik und insbesondere die Graphomotorik repräsentieren.

Es ist mithin nicht nur eine theoretische Konstruktion, wenn wir intellektuelle Vorgänge in Koexistenz mit feinmotorischen bzw. graphomotorischen Abläufen sehen.

Es ist dagegen empirisch belegte Praxis, wenn zum wenigsten starke Intelligenzminderungen auch ihren Niederschlag in psycho- und graphomotorischen Organisationen finden.

Als Arbeitshypothese liegt also die Vermutung nahe,

---

1) E. Rothacker, Die Schichten der Persönlichkeit, 7. Aufl., Bonn 1966

symptomatisch differente Beschreibungsmöglichkeiten für graphomotorische Vollzüge bei sogenannten normalen und sogenannten schwachbegabten Kindern zu finden, sofern diese dem nüchternen Ansatzpunkt der hier angedeuteten physiologischen Hintergrundsanalyse genügen und ihre Ausrichtung an klar beschreibbaren Kriterien finden.

1.2 Der Beitrag der Graphomotorik zur Fragestellung

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß die Graphologie in ihrer gesamten diagnostischen Bandbreite Beziehungen zwischen der Verlaufsform der Handschrift und der Intelligenzleistung aufgedeckt hat. Wir haben jedoch auch gleichzeitig darauf hingewiesen, daß jene Symptome dieses Sachverhaltes, die den Bildqualitäten der Handschrift entnommen werden (vergl. S. 11), im Rahmen unserer Fragestellung kaum oder gar nicht relevant erscheinen. Dagegen haben wir andeutungsweise versucht, unsere Überlegungen auf den Bewegungsablauf der schreibenden Hand zu konzentrieren. In diesem Zusammenhang sprachen wir bereits von Graphomotorik.

1.2.1 Graphomotorik als Begriff

Der Begriff Graphomotorik wird nach unserem Literaturstudium kaum angewandt, da im Arbeitsbereich

der Graphologie mehr vom "Bewegungsbild" der Handschrift (R. Heiss)[1], im Bereich der Arbeitspsychologie oder der medizinischen Psychologie vorwiegend von "Feinmotorik" die Rede ist.

Für unsere Fragestellung entlehnen wir gewissermaßen aus der Graphologie den Begriff der hinterlassenen "Bewegungsspur", aus der medizinischen Psychologie und aus der Arbeitspsychologie den der Feinmotorik der hantierenden Hand. Bei operationaler Beziehungsstiftung zwischen dem graphologischen Begriff der hinterlassenen Bewegungsspur und dem arbeitspsychologischen bzw. medizinisch-psychologischen Begriff der Feinmotorik ergibt sich für uns konsequenterweise ein Begriff von Graphomotorik, der dadurch definiert wird, daß mit ihm feinmotorische Abläufe der tätigen Hand gemeint sind, die mit Hilfe eines Stiftes auf einer Unterlage Bewegungsspuren hinterlassen, die freilich nicht identisch wären mit einem Schriftbild. Damit erhalten wir einen experimentellen Freiheitsraum, der unsere Fragestellung zwar einerseits an originäre graphologische Vollzugsweisen anpaßt, ihn andererseits aber offen hält für Motilitäten, die sich überhaupt aus Bewegungsabfolgen feinmotorischer Art herleiten, soweit

---

1) R. Heiss, Die Deutung der Handschrift, 3. Aufl. Hamburg 1966

sie instrumentell an ein graphisches Instrument gebunden sind.

1.2.2 Untersuchungsquelle Graphomotorik

Mit diesem Hinweis wird deutlich, daß es im weiteren auf die experimentelle Aufgabenstellung ankommt, die im Bereich unserer Fragestellung graphomotorische Vollzugsweisen zur Untersuchungsquelle werden läßt. Mehrere Möglichkeiten würden sich anbieten. Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf solche psychologischen Untersuchungen, die den motorischen Anteil bei der Entstehung und Gestaltung von Kinderzeichnungen zum Gegenstand haben. Kienzle[1] liefert dafür ein ganzes diagnostisches Schema (z. B. die Strichführung bei zeichnerischen Gestaltungen), Hartke[2] gibt bei seiner Analyse der sogenannten "Kritzelelemente" in Kinderzeichnungen eine Symptomatik der daran beteiligten differenten motorischen Steuerungsinstanzen. Die sogenannten "Versteifungsgrade", wie sie Pophal in seiner "Physiologie der Spannungserscheinungen" unter graphologischem Aspekt entwickelt, wurden bereits an anderer Stelle kurz dargestellt (vergl. S. 17).

---

1) R. Kienzle, Kinderzeichnungen, Schülerbeobachtung u. -beurteilung, 4. Aufl. Esslingen 1969

2) F. Hartke, Die Seele des Kindes in Zeichnung und Schrift, Ratingen 1965

Knüpfen wir mit diesen wenigen Hinweisen an unsere Arbeitshypothese an (vergl. S. 21 ff), dann wird deutlich, daß graphomotorische Vollzüge, d. h. also mit Hilfe eines Stiftes hinterlassene Bewegungsspuren feinmotorischer Tätigkeiten der Hand, Beziehungen oder Korrelate oder koexistente Ausdrucksformen zu leistungsgraduierten intellektuellen Vorgängen darstellen.
Detaillierte Ausführungen zu dieser Fragestellung müssen, wenn wir diesen Gedankengang fortsetzen, zu methodischen Überlegungen überleiten.

2. Zur Methode

2.1 Die graphologische Methode

Die Erfassung psychomotorischer Abläufe in Form graphischer Vollzugsweisen hat, wie in unseren Ausführungen im 1. Kap. dargelegt, als Ausgangspunkt die geronnene Bewegungsspur. D. h. mit anderen Worten (vergl. auch S. 23): Die mit Hilfe eines Schreibinstruments auf eine Unterlage projizierten Strichgebilde werden als Bewegungsspur aufgefaßt, die auf Grund einer feinmotorischen und graphischen Bewegung der tätigen Hand zustande gekommen sind. Diese Spur weist verschiedene Bewegungsanteile auf. Dazu gehören zunächst der zentrale hirnphysiologische Steuerungsapparat einschließlich

seiner peripheren nervösen Bahnen im Zusammenhang vor allem mit dem optischen und kinästhetischen Sinnesapparat, dann aber auch Übungserfahrungen im Umgang mit dem Schreibinstrument und schließlich Bewegungsformorientierungen an ganz bestimmten und mehr oder weniger übernommenen Normvorstellungen (Letzteres insbesondere bei motorischer Produktion von Syngrammen). Verbunden damit sind ohne Zweifel Aufmerksamkeits- und Konzentrationsakte (also Willenssteuerungen), temperamentive und z. T. konstitutionell bedingte Schwankungsbreiten (wie etwa stabile und labile Strichführung), anspannende, verkrampfende, entspannende und lösende Tonuserscheinungen und schließlich ökonomisierende und organisierende Steuerungsimpulse, die den Ablauf mitbestimmen. Die hiermit angedeutete Komplexität des Vorganges erhöht die Schwierigkeit der Erfassung von isolierbaren Einzelvorgängen, insbesondere auch deshalb, da die Erfassung über das Medium des Schreibinstrumentes und der hinterlassenen Bewegungsspur erfolgt. Andererseits besteht der unschätzbare Vorteil darin, mit der Bewegungsspur ein bleibendes, gegenständliches Objekt gefunden zu haben, das einer Analyse zugänglich erscheint.

Im Bereich der eidetischen Graphologie erfolgt die motorische Erfassung vorzugsweise, wie unter 1.1.1

angedeutet, indirekt auf dem Wege über die sogenannte Raumsymbolik. Praktisch kommt dies einer Auslegung des Bild- und Gestalthaften der Bewegungsspur gleich, und zwar insofern, als unter dem Aspekt des "Verstehens" die Bildgestalt der graphischen Erscheinung durchaus im Sinne eines erlebten "Eindruckscharakters" interpretiert wird. Dabei handelt es sich um ein "Sehen" der Stilcharakteristik von graphischen Strichformen, um die Erfahrbarkeit des "Eigengehalts eines Erscheinungsdinges", die, wie Müller und Enskat unterscheiden, sowohl von optischen Anmutungsqualitäten, als auch von intuitiven Deutungsprozessen bestimmt wird[1].

Motorische Hemmungen z. B. könnten sich in dieser Version indirekt aus sogenannten Linksläufigkeiten und überwertigem Winkelductus indirekt herleiten. Da sich auf dieser Grundlage von Anmutung und Intuition in der Verbindung mit Deutungseigenarten der Raumsymbolik kaum eine Quantifizierung der Merkmale festlegen läßt, kommt diese Methode der eidetischen Graphologie für unsere Fragestellung kaum in Frage, wenngleich sie für die Gesamtfragestellung der vorliegenden Arbeit einige Impulse zur Festlegung unserer Problemstellung liefert.

---

1) W. Müller u. A. Enskat, Graphologie gestern und heute, Leipzig-Stuttgart 1951

Im Gegensatz zur eidetischen Graphologie betont die kinetische Graphologie den Vollzug der sogenannten Eigenbewegung, die bei vorhandener aktiver Spannungsentwicklung im Muskelapparat durch Längenänderung von Muskelgruppen zustande kommt und damit einen Bewegungserfolg garantiert. Diese Eigenbewegung ist eine dynamische Erscheinung, und die dabei erzeugte Energie bringt den kinetischen Prozeß in Gang. Striopallidäre Hin- und Herbewegungen werden dabei, wenn muskuläre Haltungsinnervationen stattfinden, von rindenphysiologisch gesteuerten Einzelbewegungen überlagert. Der Grad der Elastizität und der Flüssigkeit hängt mithin vom periodischen Wechsel zwischen muskulärem Wirker und Gegenwirker ab, von Spannungen und Lösungen der den Strichverlauf bestimmenden Muskulatur, kurz von den differenten Versteifungsgraden der die Bewegung tragenden Muskelgruppen, die ihrerseits in Form von Tempobeschleunigung, Bewegungsrückstößen, Druckschwankungen usw. ihre nervöse Haltungsinnervation erfahren. Die ansetzenden, hirnphysiologisch gesteuerten Hemmmechanismen, die nach Pophal im Rahmen von 5 Versteifungsgraden (Haltlosigkeit, Lockerheit, Gehaltenheit, Gespanntheit und Verkrampftheit)[1] ver-

---

1) R. Pophal, Kinetische Graphologie, Stuttgart 1968, S. 107 ff

laufen, sind der Strichführung zu entnehmen. Die dabei ausmachbaren motorischen Grundeigenarten von labiler Fahrigkeit, beweglicher Gelöstheit, stabiler Festigkeit, gespannter Straffheit und überspannter Gezwungenheit liefern die psychomotorische Grundlage für jenen Bewegungsfluß, der sich zur graphischen Bewegungsleistung profiliert und damit erheblich zur Organisation des graphischen Aktes beiträgt.

Die Diagnose des Versteifungsgrades, die in Rückführung auf die Wirksamkeit hirnphysiologischer Zentren ermittelt wird, bildet den Kern der Aussage über die psychomotorische Verlaufsform des graphischen Vollzuges. Eigenschaften, wie Infantilität, Konzentrationsschwäche, sachgesteuerte Zügelung, Zielausgerichtetheit und Tendenz zur Genauigkeit liefern Kriterien für psychomotorische Organisiertheit, wie sie sich insbesondere auch in intellektueller Organisation kundtut.

Die Methode der kinetischen Graphologie liefert im Prinzip dem Anliegen dieser Arbeit mithin wesentliche Impulse zur Beurteilung der von uns gemeinten graphischen Strichführung. Das Problem der Quantifizierung und statistischen Vergleichbarkeit wird allerdings auch hiervon nicht genügend abgedeckt, da ein Vergleich von Handschriftenbildern zu viele für uns unkontrollierbare Variablen und Imponderabilien enthält.

Die von sehr bekannten und aussageträchtigen Autoren geleistete Arbeit zur kinetischen Erhellung graphomotorischer Resultate - Erbhofer, Müller-Enskat, Wittlich, Schelenz usw. - gehen aus verständlichen Gründen meistens nicht den Schritt zur reinen Quantifizierung. Sie nämlich, die Quantifizierung, müßte orientiert sein an meßbaren Zeiteinheiten und ebenso meßbaren Verlaufseinheiten, welche die motorischen Impulse nach Maßgabe der Wirkung von Steuerungsmechanismen einfangen.

Wir meinen nun, daß diese Forderung in Anlehnung an gewisse Erfahrungen der graphomotorischen Praxis möglich wird - nämlich dann, wenn es gelingt, für die Bewegungsspur eine vorgegebene Kanalisierung zu liefern, die das Orientierungsschema für zeitliche und räumliche Meßwerte bietet. Das erfordert jedoch auch eine Berücksichtigung anderer methodischer Erfassungsmodi der Psychomotorik, wie sie insbesondere experimentell festgelegt wurden.

2.2 Experimentelle Methoden

Experimentelle Untersuchungen zur Psychomotorik beziehen sich, was ihren formalen Aufbau betrifft, auf ein Dreistufenschema. Die einzelnen Stufen unterscheiden sich voneinander (bei kontinuier-

lichen Übergängen) durch den Grad der Komplexheit der angezielten Leistungen. Meili spricht in diesem Zusammenhang von "Aspekten"[1], die nach der Dominanz der an den Bewegungsabfolgen beteiligten Steuerungszentren eingeteilt werden.

1. Die einfachste Stufe besteht im wesentlichen in der Untersuchung mehr oder weniger automatisierter Bewegungsabfolgen, die so gut wie gar nicht kontrolliert oder geleitet werden. Dabei handelt es sich z. B. um Abläufe wie Gehen und Stricken, insbesondere um "maximal eingeübte Arbeiten"[2], wie sie bei einer ganzen Reihe von Tätigkeiten in der Industrie anfallen (Falzen, Zigarren rollen und mehr monoton ausgeübte Handgriffe, etwa am Fließband).
In der psychologischen Untersuchung werden diese einfachen Bewegungsabfolgen z. B. in Form des sogenannten Tappings mit Hand und Fuß überprüft[3].

2. Wenn dagegen ein psychomotorischer Ablauf nicht immer unter denselben Bedingungen erfolgt und eine Automatisierung nicht möglich ist, das heißt mit

---

1) R. Meili, Lehrbuch der psychologischen Diagnostik, 5. Aufl., Bern 1965, S. 127 ff

2) R. Meili, a.a.O., S. 128 ff

3) N. J. Oseretzky, Psychomotorik, Zeitschrift für angewandte Psychologie, Beiheft 57, Leipzig 1931

anderen Worten, wenn die Bewegungen sich veränderten Bedingungen anpassen sollen, wird in zunehmender Weise die aktuelle Wahrnehmung beansprucht. Dabei handelt es sich dann um Koordinationen zwischen Sensorium und Motorium, praktisch also um sensu-motorische Akte, wie sie W. R. Hess beschrieben hat[1].

Bei ihnen geht es darum, den zu leistenden Bewegungsvollzug gleichzeitig und nachträglich unter Einsatz der Sinnesorgane, die fortlaufend Auskünfte über das motorische Resultat liefern, zusätzlich zu steuern.

So lenkt beispielsweise der Gesichtssinn die motorisch wirksame Hand beim Einfädeln, Nähen, Schneiden und Schnitzen, indem er den Ort fixiert, auf den die Bewegungen abzielen (Meili).

Psychologische Untersuchungsverfahren, welche diese koordinierten Abläufe untersuchen, bestehen z. B. in Form des Hamm-Marburger-Körperkoordinationstests für Kinder (HMKTK) und in Form der "Hampelmann-Koordinationsübung" von Kiphard[2].

3. Die dritte und recht komplexe Stufe der Untersuchungsmethodik bezieht sich auf solche Leistun-

---

1) W. R. Hess, Psychologie in biologischer Sicht, Stuttgart 1962

2) E. J. Kiphard, zitiert nach:
F. Schilling, Motodiagnostik des Kindesalters, Berlin-Charlottenburg 1973, S. 85 ff

gen, die unter Beteiligung der Intelligenz zustande kommen.

Hierbei handelt es sich darum, aus den während des psychomotorischen Ablaufs gemachten Erfahrungen zu lernen und die Bewegung korrektiven Steuerungsimpulsen zu unterstellen.

Hess nennt diesen Vorgang "Senso-Memo-Telo-Motorik"[1].

In der Regel zielen solche Tests auf eine Überprüfung der Handgeschicklichkeit ab, wie sie etwa bei Drahtbiegeproben untersucht wird (vergl. dazu Albert Huth, Handbuch psychologischer Eignungsuntersuchungen[2]).

Huth liefert eine detaillierte diagnostische Verhaltensbeschreibung und Ergebnisanalyse bei Drahtbiegeproben.

Meili ist der Meinung, daß eine Beziehung insbesondere zwischen "praktischer Intelligenz" und den Resultaten dieser Untersuchungsmethoden besteht[3].

Im Unterschied zu diesem formalstrukturellen Aufbau der Untersuchungsmethoden lassen sich weiter-

---

1) W. R. Hess, Psychologie in biologischer Sicht, Stuttgart 1962

2) A. Huth, Handbuch psychologischer Eignungsuntersuchungen, Speyer 1953, S. 308

3) R. Meili, a. a. O., S. 129

hin inhaltliche Bestimmungen fixieren, die durch die Zielplanung der Untersuchungsrichtung bestimmt werden. Im wesentlichen ergeben sich hier fünf unterschiedliche Zielfragen, die auf die folgenden Bereiche bezogen sind:

1. Das psychomotorische Tempo, das die Frage nach dem sogenannten "Eigentempo" stellt[1].
2. Die motorische Gesamtkoordination, unter der man Leistungen versteht, die sich auf das Zusammenspiel aller Muskelgruppen des Körpers beziehen (Makromotorik). Untersuchungen dieser Art wurden in der letzten Zeit von Evers im Tischtennismaschinen-Experiment durchgeführt[2].
3. Die Feinmotorik, die subtile und feinabgestufte koordinatorische Einzelleistungen, insbesondere der Hand, umfaßt.
4. Die Handschrift, die als charakteristisch und charakterologisch darzustellende Einzelleistung die Frage nach der Bewegungsspur stellt (vergl. Kap. 2.1).
5. Gesamthaltungen der Persönlichkeit, die bei Gelegenheit motorischer Experimente als übergreifende Verhaltenseigenarten beobachtbar werden.

---

1) E. Kretschmer, Körperbau und Charakter, 23./24. Aufl., Berlin 1961, S. 314

2) F. Evers, Vergleich der Verhaltensmotorik zwischen Grundschulkindern und Kindern einer Sonderschule für Lernbehinderte, Diss. Dortmund 1974

Es erübrigt sich, an dieser Stelle Aufbau und Eigenart der vielfältigen Experimente zu referieren. Sie werden in dem bereits zitierten Buch von Schilling[1] ausführlich dargestellt.

Da unsere Untersuchung die relativ isolierte Einzelleistung der Graphomotorik zum Gegenstand hat, sei jedoch noch auf Experimente hingewiesen, die in der Kretschmer'schen Schule durchgeführt wurden und zu recht eindrucksvollen Ergebnissen führten.
Enke und Steinwachs bedienten sich der Kräpelin'schen Schriftdruckwaage, einer Versuchsanordnung, bei der im Einzelversuch auf dem Wege über eine druckempfindliche Unterlage und über einen sinnreich konstruierten Mechanismus feinste Druckschwankungen auf ein Kymographion übertragen wurden, so daß der Ablauf von psychomotorischen Tonuserscheinungen in Kurvenform erschien. Ohne Zweifel dürfte diese experimentelle Methode die exaktesten Ergebnisse liefern[2].

Vor allem mit der verfeinerten Schriftdruckwaage von Steinwachs lassen sich feinste psychomotorische

---

1) F. Schilling, Motodiagnostik des Kindesalters, Berlin-Charlottenburg 1973, S. 85 ff

2) E. Kretschmer, Körperbau und Charakter, 23./24. Aufl., Berlin 1961, S. 316

(graphomotorische) Schwankungen erfassen. Freilich wurden die Resultate unabhängig von unserer Problemstellung unter dem Aspekt konstitutionspsychologischer und typologischer Zielfragestellungen interpretiert, die im einzelnen für unsere Problemstellung keine Hilfen bieten. Der Versuch jedoch, den graphomotorischen Akt quantitativ zu erfassen und die geronnene Bewegungsspur der motorisch tätigen Hand als subtilste Darstellung von Psychomotorik auswertbar zu machen, hat der Entwicklung der von uns angewandten Methode einen entscheidenden Anstoß gegeben.

2.3 Eigener methodischer Erfassungsmodus

2.3.1 Die "Kanalschrift" (vorgegebene Testfiguren)

Aus den einleitenden methodischen Überlegungen geht hervor, daß das Problem der Erfassung von Graphomotorik an zwei Forderungen geknüpft ist: Erstens ein weitgehend ungehemmter Ablauf des graphomotorischen Aktes bei Garantie der freien Entfaltung des motorischen Tuns, und zweitens die Notwendigkeit, das Resultat dieses Ablaufes, nämlich die entstandene Bewegungsspur, quantitativ zu erfassen.
Mithin mußte für unsere Fragestellung ein Verfahren angestrebt werden, das bei erhaltener

graphomotorischer Entfaltungsmöglichkeit gleichzeitig die Meßbarkeit der Strichführung einschloß.

Die schon erwähnte Methode von Steinwachs zielte darauf ab, Schreibdruck und Griffeldruckschwankungen, also Tonuseigenarten, beim Schreibvorgang zu erfassen. Die Methode ließ jedoch das graphische Bild selbst, d. h. das optische Resultat "Bewegungsspur", unbeachtet.
Dies ist keine Kritik, insbesondere nicht deshalb, weil die Steinwachs'sche Schriftdruckwaage ein sehr genaues Instrument zur Registrierung von Tonusabläufen der schreibenden Hand ist.
Uns jedoch kommt es darauf an, die Bewegungsspur selbst, das heißt ihr optisches Residuum, beschreibend und messend zu erfassen - und eben nicht die vegetativ gesteuerten Tonusschwankungen zu registrieren.

Da nun die Meßbarkeit der Bewegungsspur auch die Gleichheit der angezielten Bewegungsrichtung unserer Versuchspersonen zur Voraussetzung hat, blieb praktisch nur die Möglichkeit, eine feste, für alle Versuchspersonen verbindliche Bewegungsrichtung als Aufgabenstellung zu fixieren und die von der eindeutig vorgegebenen Bewegungsrichtung abweichenden Schwankungsbreiten zu messen.
Nach einer Reihe von Vorversuchen erwies sich das folgende Verfahren als geeignet:

Den Probanden wird ein vorgedruckter Schriftkanal bestimmter figürlicher Prägung geboten, innerhalb dessen Begrenzungslinien die Bewegungsführung erhebliche Freiheitsgrade erhält, die jedoch an den Begrenzungslinien eben ihre fixierbaren Grenzen erfahren. Man könnte das damit angezielte graphomotorische Geschehen als "Kanalschrift" bezeichnen, wenn man, wie angedeutet, darunter versteht, den "Schreibakt" durch die Gestalt des vorgegebenen Kanals bestimmt zu wissen und die Abweichungen von dieser vorgegebenen Formgestalt als Varianten meßbar zu machen.

Die damit gefundene Methode läßt sich in ihren Entstehungsabschnitten wie folgt darstellen:

1. Die zu untersuchende Bewegung wird durch einen Kanal bezüglich ihrer Richtung gebunden.

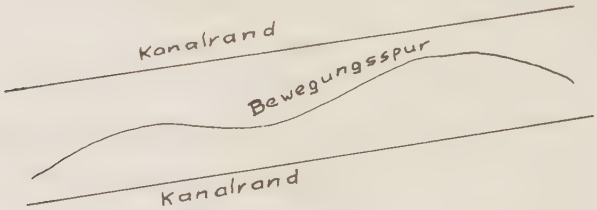


Bild 1

2. Die Gestalt (Figur des Kanals) ist für alle Probanden verbindlich und gleich.
3. Die Gestalt des Kanals antizipiert verschiedene Arten von Linienführungen: Winkel, Bogen,

Senkrechte, Schräge, etwa in Analogie zu formalen Eigenschaften des Schriftductus.

Bild 2

4. Der Kanal selbst weist System auf, und zwar in der Weise, daß er voneinander getrennte und in ihrer Gestalt differente Figuren bietet.

Bild 3

5. Die Figuren weisen zwar unterschiedliche Gestalt auf, garantieren jedoch jeweils die gleiche Kanallänge für jede einzelne Figur und den gleichen Schwierigkeitsgrad bezüglich der Zusammensetzung der Teilgestalten. Entsprechend diesen Gedanken setzt sich jede Figur aus 3 Senkrechten, 3 Schrägen und 3 Bogen zusammen.

Unter Beachtung der vorgegebenen fünf Bedingungen wurde eine Batterie von 20 Figuren entwickelt, die

nach folgendem Schlüssel zusammengestellt werden:

1. Jede Figur weist eine Kanallänge von 11,91 cm auf.
2. Damit ergibt sich eine Gesamtlänge des Schriftkanals für den graphomotorischen Akt von 238,20 cm.
3. Jede Figur weist drei Bogen, drei Schrägen, drei Senkrechten und acht Winkelbildungen auf.
4. Es ergeben sich dabei vier Figurentypen, die nach Art eines bestimmten Wechsels aneinandergereiht werden (Bild 4, S. 41).

Damit wurde der folgende Testbogen entwickelt und für die Durchführung der Versuche gedruckt (Bild 5, S. 42).
Die von uns gefundene Bezeichnung "Kanalschrift" für diesen Versuchsablauf ist in diesem Zusammenhang als Hinweis und Programm, nicht als Strukturbegriff aufzufassen.

2.3.2 Die graphomotorische Quantifizierung

Das Durchlaufen der beschriebenen 20 Kanäle (Figuren) mit Hilfe eines Bleistiftes ermöglicht die von uns geforderte Quantifizierung von bestimmten Symptomen des graphomotorischen Ablaufs:
1. Bestimmbar wird für jede einzelne Figur, und

VP

Typ 1
Typ 2
Typ 3
Typ 4
Typ 1
Typ 2
Typ 3
Typ 4
Typ 2
Typ 4
Typ 1
Typ 3
Typ 1
Typ 4
Typ 3
Typ 4
Typ 2
Typ 1
Typ 3
Typ 1
Typ 2

Bild 4

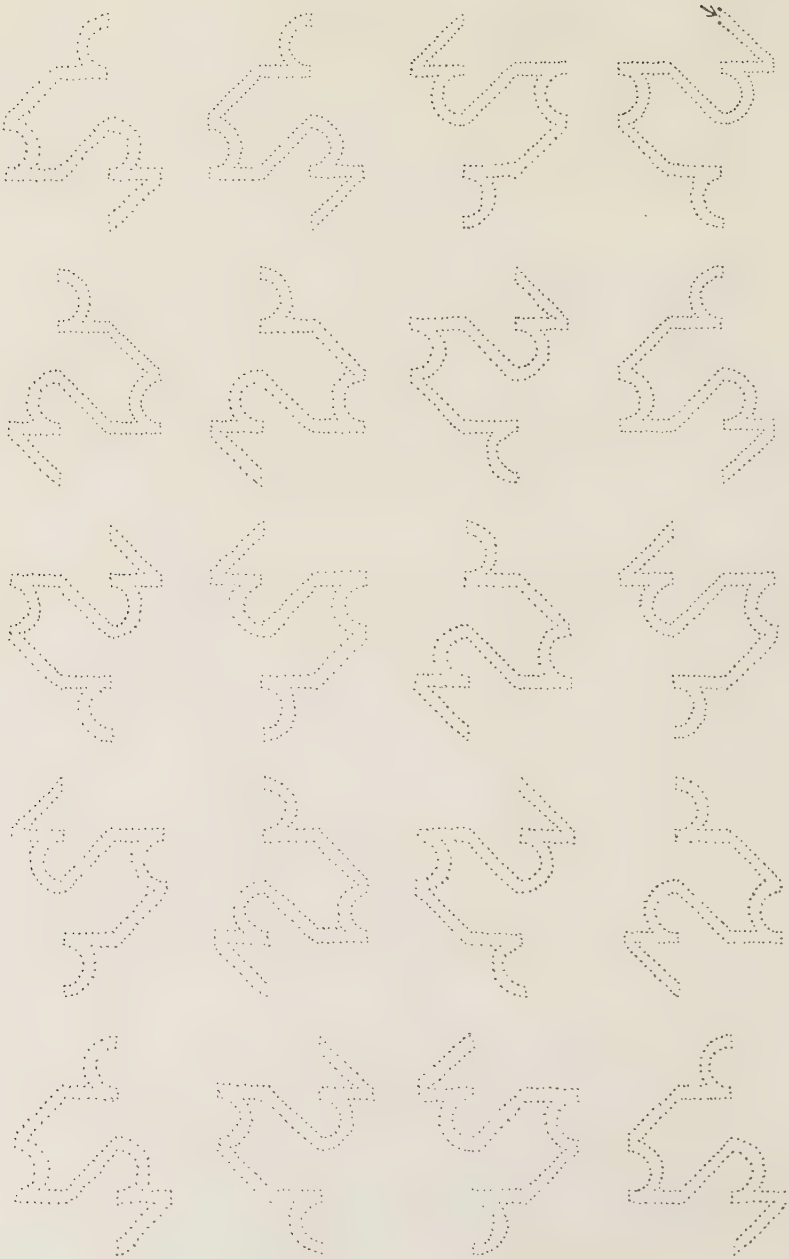


Bild 5

damit für die gesamte Figurenbatterie, das graphomotorische Arbeitstempo, das abgestoppt wird.

2. Insbesondere bestimmbar werden die von der angenommenen "Seelenlinie" des Kanals abweichenden Irradiationen.

Bewegen sich diese innerhalb der vorgegebenen Grenzen (bestimmt durch die Linienführung des Kanals), können sie aus einsichtigen Gründen nicht erfaßt werden. Das heißt mit anderen Worten, und dies ist gewiß eine mögliche Fehlerquelle für die Zeitnahme, daß bei einer Gesamtkanallänge von 238 cm auch bei Beachtung der Begrenzungslinien in jedem Fall unterschiedlich lange Wege zwischen rund 238 und rund 280 cm als unbestimmbar hingenommen werden müssen.

3. Jede Abweichung von der angenommenen "Seelenlinie", die eine solche Größenirradiation erreicht, daß sie die Begrenzungslinie des Kanals berührt, kann deutlich registriert werden (Berührung).

4. Jede Abweichung von der angenommenen "Seelenlinie", die die Begrenzungslinie des Kanals überschreitet (den Kanalrand "perforiert"), kann ebenso deutlich registriert werden (Überschreitung).

5. Die hiermit dargestellten Berührungs- und Überschreitungsmöglichkeiten (im Grunde kleinere und größere Irradiationen von der "Seelenlinie" des Kanals) weisen noch zusätzliche quantifizier-

bare Eigenschaften auf, die sich auf die Kontinuität oder auch "Perseveration" des graphomotorischen Abweichungsvollzuges beziehen.

6. Eine Berührung, die nicht umgehend korrigiert wird, die also den graphomotorischen Vollzug über eine gewisse Distance auf der Kanalbegrenzung fixiert, ist eine relative Dauerberührung, welche in geringerem Maße einem steuernden Korrektiv untersteht als eine einmalige und punktuelle Berührung.

7. Das gleiche gilt für die Überschreitungsirradiation: Eine Überschreitung, die eine gewisse zeitliche Kontinuität erfährt, stellt sich als eine Linienführung außerhalb der Kanalbegrenzung dar, die ebenfalls in deutlicher Weise eine geminderte Tendenz zur unmittelbaren Korrektur aufweist.

8. Aufgrund dieser quantifizierbaren Beschreibungen des graphomotorischen Aktes ergeben sich die folgenden auf den Bewegungskanal zugeschnittenen Symptome der Linienführung:

a) Anzahl der Berührungen pro Figur und für den Gesamttest

b) Anzahl der Überschreitungen pro Figur und für den Gesamttest

c) Aufgliederung der Berührungen in punktuelle und kontinuierliche Bewegungsabweichungen

d) Aufgliederung der Überschreitungen in punktuelle und kontinuierliche Bewegungsabweichungen

e) Die Relation zwischen der Anzahl der punktuellen und kontinuierlichen Berührungen, ebenso die Relation zwischen der Anzahl punktueller und kontinuierlicher Überschreitungen; das heißt mit anderen Worten: die quantitative Fixierung der Fähigkeit, durch anpassende Steuerungsimpulse der Graphomotorik jede von der VP beobachtete (Koordination von Auge und Hand) Berührung oder Überschreitung umgehend oder verzögernd zu korrigieren.

9. Die damit beschriebene Möglichkeit der quantitativ erfaßbaren Abweichungen von der angenommenen "Seelenlinie" des Kanals werden durch ein Punktesystem erfaßt.

Es erwies sich aufgrund der Vorversuche als zweckmäßig, das folgende graduierte Bewertungssystem anzuwenden:

a) Pro punktuelle Berührung: ein Fehlerpunkt
b) Pro kontinuierliche Berührung: für jeden Millimeter der Berührungsdauer ein weiterer Punkt
c) Für jede punktuelle Überschreitung der Kanalbegrenzung: zwei Fehlerpunkte (Doppelfehler)
d) Für jede kontinuierliche Überschreitung: für jeden weiteren Millimeter zwei Fehlerpunkte.

(Siehe Bild 6 a - d folgende Seite)

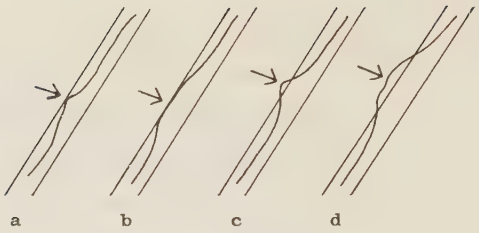


Bild 6

Die hiermit für unsere Auswertung eingeführte Bewertung ist, wie angedeutet, zweckmäßig. Bezüglich des Punktesystems könnte sie natürlich auch in anderen Relationen strukturiert sein.

Die darin zum Ausdruck gelangte Art der Quantifizierung wird begründet durch die Resultate unserer Vorversuche, und zwar insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Möglichkeit, die Differenz von Einzelresultaten nach Möglichkeit deutlich polarisieren zu können.
Es wird zugegeben, daß diese Bewertung nicht unbeeinflußt ist von der Arbeitshypothese, daß graphomotorische Vollzugsformen einer Leistungsdiagnose zugänglich erscheinen. Jedoch ergab sich keine andere Möglichkeit, die unterscheidbaren Relationen nach Maß und Zahl fixieren zu können.

2.3.3 Die graphomotorischen Meßwerte

Die mit dieser Untersuchungsmethode den Versuchspersonen angebotene Aufgabenstellung ist nach dem

Gesagten wie folgt zu beschreiben:
Verlangt wird eine komplexe feinmotorische Leistung mit Hilfe eines den Versuchspersonen bekannten Vollzuges, nämlich die Produktion von Strichen auf einer dafür vorgesehenen Unterlage. Die durch die Figuren bestimmte Vorgegebenheit der Strichführung verlangt mehrere regulierende Funktionen des sensumotorischen Aktes:

1. Der Bewegungsablauf muß mit Hilfe einer genauen Beobachtung (Wahrnehmungsbereich) dem vorgegebenen Kanal angepaßt werden, das heißt, die mit Aufmerksamkeit zu beobachtenden aktuellen Auskünfte über das Resultat der persönlichen Bewegungsführung wirken steuernd auf die Lenkung des Bewegungsablaufes.

2. Die Geschmeidigkeit, Leichtigkeit oder Anpaßbarkeit der Bewegungsführung an die vorgegebene Zielrichtung erfordert insgesamt einen Organisationsprozeß, der (wenn der Akzent auf die Lenkbarkeit gelegt wird) durchaus als "intelligent" bezeichnet werden kann; insbesondere deshalb, weil die durch die Figuren vorgegebenen wechselnden Material- und Formbedingungen als Verarbeitungsprozeß den graphomotorischen Verlauf bestimmen.

Der Proband muß schnell und momentan aus den kurzzeitig gemachten Erfahrungen lernen, um den komplexen motorischen Ablauf entsprechend den

[illegible] Arbeitstempo auf die Genauigkeit der verlangten Leistung abzustimmen.

Um diesen Vorgang quantitativ zu beschreiben, bieten sich nach dem Gesagtem die folgenden Maßwerte und -relationen an:

1. Die Frage des Tempos, der Veränderung des Tempos während des Versuches und der Beziehung des Tempos zu den Fehlern.

2. Die Frage der Fehlerhäufigkeit und die Feststellung der Veränderung der Abweichungen während des Versuches.

3. Die Frage der intrapsychischen Schwankungsbreite hinsichtlich des Tempos und der Fehler. Gemeint damit ist der Grad der Labilität, mit der die einzelne Versuchsperson sowohl um den Durchschnitt ihres persönlichen "Eigentempos" als auch um den Durchschnitt ihrer persönlichen Fehlerquote pro Figur schwankt (Vm).

4. Die Fähigkeit, die eigene Bewegung im Falle einer beobachteten Abweichung zu korrigieren, wird insofern aus der hinterlassenen Bewegungsspur bestimmbar, als die Relation zwischen beobachteter Abweichung (sowohl Berührungen als auch Überschreitungen) und deren unmittelbarem motorischen Korrektiv (Anpassung an die Formeigenart des Figurenmaterials) in der Beziehung zwischen punktueller und kontinuierlicher Fehlerquote zum Ausdruck gelangt.

Auf der Grundlage dieser Meßmöglichkeiten sind mithin die folgenden statistischen Werte zu ermitteln:

a) Die absoluten Zeitwerte, gegliedert nach durchschnittlicher Zeit für den Gesamtversuch und für die einzelnen Figuren

b) Die Tempoverlaufskurven (Beschleunigung und Verlangsamung) für den Durchgang durch die einzelnen Figuren

c) Die Temposchwankungen um das persönliche Eigentempo

d) Die absoluten Fehler, getrennt nach Berührungs- und Überschreitungsfehlern, gegliedert nach der durchschnittlichen Zahl für den Gesamtversuch und für die einzelnen Figuren

e) Die Fehlerverlaufskurven (Zunahme und Abnahme) für den Durchgang durch die einzelnen Figuren

f) Die Fehlerschwankungsbreite um die persönlichen arithmetischen Mittel

g) Die Relation zwischen Berührungs- und Überschreitungsfehlern

h) Die Korrekturintention im Sinne der Beziehung des Verhältnisses zwischen punktuellen und kontinuierlichen Fehlern, sowohl bei Berührungen als auch bei Überschreitungen.

Diese acht Variablen sind mit Hilfe der üblichen statistischen Methoden zu ermitteln. Sie gewinnen

Bedeutung unter dem Gesichtspunkt der folgenden Vergleiche:

a) Ihre Verteilung in der Gesamtgruppe

b) Ihre differente Verteilung bei lernbehinderten und normalen Versuchspersonen

c) Ihre differente Verteilung unter dem Gesichtspunkt von IQ-Gruppen (unabhängig vom Schultyp).

3. Durchführung der Untersuchung

Für den von uns so erarbeiteten Kanaltest ergab sich natürlich die zwingende Forderung, ihn im Einzelversuch durchzuführen. Die äußere Erscheinung der Figuren, d. h. ihre parallele Linienführung und ihre Gesamtverlaufsform, weisen eine deutliche Ähnlichkeit zu dem optisch-geographischen Erscheinungsbild von Straßen auf. Es lag daher nahe, bezüglich der Instruktion für unsere kindlichen Probanden an den Begriff "Straße" anzuknüpfen, um den Fremdheitseffekt zu mindern und den Erfahrungsschatz der Probanden in ihr Versuchsverständnis miteinzubringen. Unter Berücksichtigung dieser Überlegung ergab sich die folgende Instruktion: "Auf diesem Papier siehst Du 20 verschiedene Bildchen. Das sind Straßen. Durch diese Straßen kannst Du ganz schnell mit Deinem Bleistift durchlaufen. Sieh einmal her, ich mache es Dir vor (VL führt den Versuch bei einer Figur vor). Du siehst: dabei entsteht in der Mitte

der Straße ein Strich. Du mußt also so zeichnen, daß der Bleistift sich immer auf der Mitte der Straße bewegt und den Rand nicht berührt. Hast Du mich verstanden? - Also: zeichne schnell, ohne den Rand zu berühren, einen Strich durch die Mitte jeder Straße."

Schon in den Vorversuchen hatte sich erwiesen, daß diese Instruktion von den Probanden gut verstanden wurde, und im allgemeinen die Aufgabe von ihnen auch mit Interesse durchgeführt wurde.

Nachdem im Kap. 1 unsere Arbeitshypothese dargestellt und unsere Methode im Kap. 2 geklärt worden war - und nachdem oben die Instruktion für die Durchführung der Einzelversuche formuliert worden war, ergab sich nunmehr die Frage, die für unseren Zweck geeigneten Probanden zu finden.
Da unsere Hypothese hinsichtlich des Vergleichs zwischen Intelligenzleistung und psychomotorischer Leistung einen zweidimensionalen Untersuchungsablauf erfordert - andererseits aber auch die Unterscheidung zwischen einer jeweils intelligenteren und einer jeweils weniger intelligenten Gruppe einschließt - erwies es sich als zweckmäßig, eine Gruppe von lernbehinderten Kindern der Sonderschule und eine Gruppe von "normalen" Kindern der Hauptschule sowohl mit unserem "Kanalschrifttest" als auch mit einem Intelligenztest (HAWIK) zu untersuchen.

Wir sind uns darüber im klaren, daß mit der Selektion dieser Gruppen natürlich kein repräsentativer Querschnitt, für welche Altersklasse auch immer, ausgewählt wurde. Jedoch machen wir darauf aufmerksam, daß es bei unserer Problemstellung auch nur darum geht, die von uns im 1. Kapitel erarbeitete Arbeitshypothese zu überprüfen, welche die Polarisierung von Intelligenzleistungen in Beziehung zu graphomotorischen Leistungen zum Gegenstand hat.
Sowohl die Zweidimensionierung unserer Untersuchungen (Kanalschrifttest" und HAWIK) als auch die hypothetische Polarisierung der Leistungsgrade begründen die Auswahl unserer Extremgruppen, die zum Zwecke der Vergleichbarkeit aus einer Altersklasse stammen (11-jährige Schüler).

Nun wären wir schlecht beraten gewesen, wenn wir unsere Untersuchungen allein auf die durch schulische Organisation polarisierten Extremgruppen von Lernbehinderten einerseits und Nichtlernbehinterten andererseits ausgerichtet hätten. (Vergl. dazu S. 51).
Diese durch den Schultypus bedingte Einteilung, die den ersten Teil unseres Vergleiches inhäriert, (Untersuchungstyp I), mußte natürlich durch ein zweites Einteilungsprinzip in Intelligenzgruppen (Untersuchungstyp II), die unabhängig vom Schul-

typus aufgrund der Testresultate mit dem HAWIK ermittelt werden konnten, ergänzt werden.

So ergab sich die folgende Aufstellung für die Durchführung der Untersuchung:

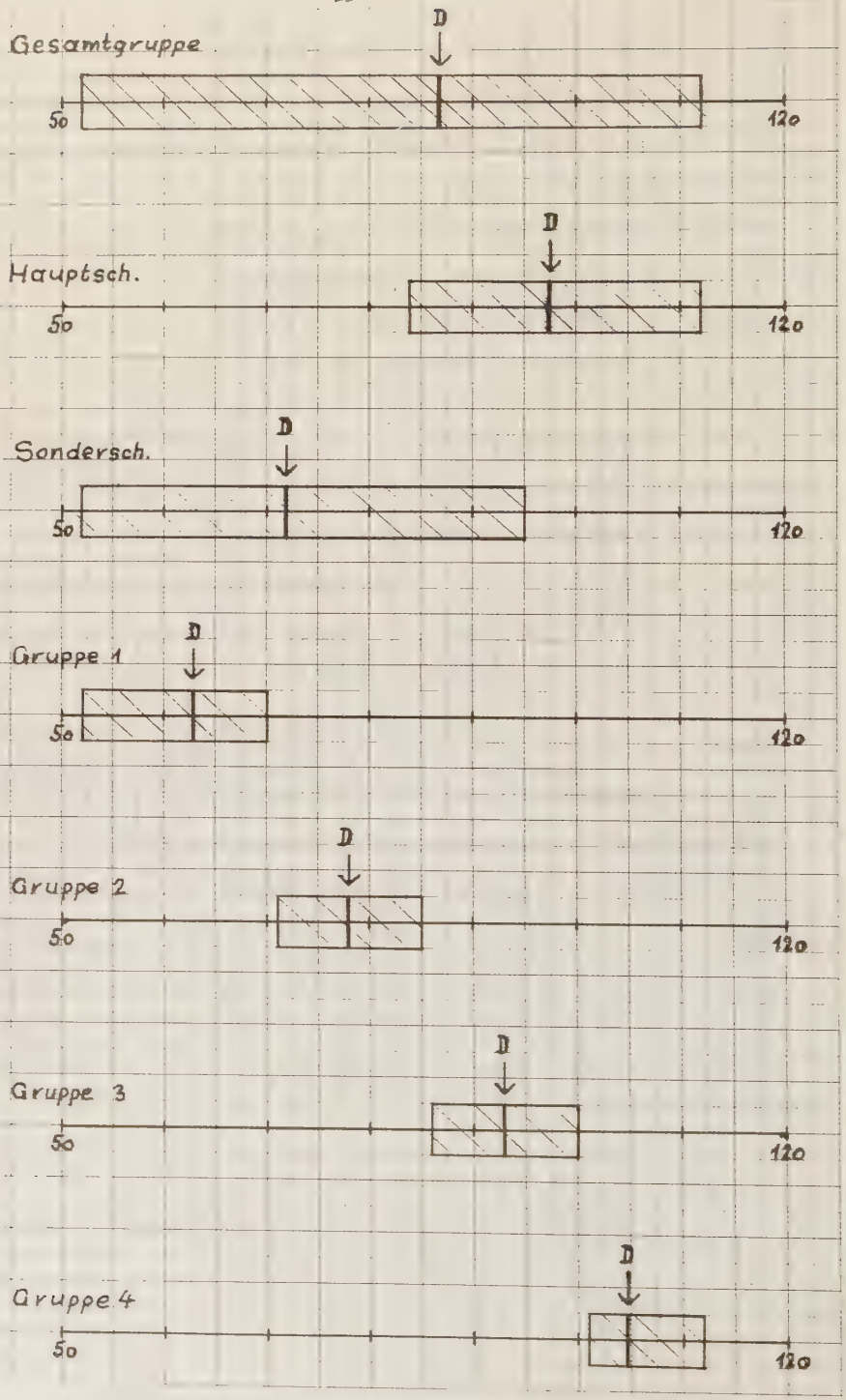
Altersklasse der Probanden: 10;8 - 11;8 Jahre

Untersuchungstyp I	Mädchen	Jungen	Gesamt	IQ-Streuung	IQ-Durchschn.
Gruppe A Hauptschüler	47	30	77	84 - 112	97,30
Gruppe B Lernbehinderte Sonderschüler	34	34	68	52 - 95	71,85
Gesamtgruppe	81	64	145	52 - 112	85,36

Untersuchungstyp II	Mädchen	Jungen	Gesamt	(Sonderschüler)	(Hauptschüler)	IQ-Durchschn.
IQ-Gruppe 1 (70 u. weniger)	20	15	35	35	-	62,91
IQ-Gruppe 2 (71 - 85)	11	14	25	22	3	78,00
IQ-Gruppe 3 (86 - 100)	34	24	58	11	47	93,07
IQ-Gruppe 4 (101 u. mehr)	16	11	27	-	27	104,74
Gesamtgruppe	81	64	145	68	77	85,36

(vergl. dazu auch Graphik folgende Seite.)

Aus unserer tabellarischen Übersicht geht also hervor, daß sich für die Auswertung der Resultate ein zweigliedriges Schema ergibt:



Das Intelligenzgefälle der Versuchspersonen

1. Die Gegenüberstellung von Gruppe A (Hauptschüler) und Gruppe B (Sonderschüler - Lernbehinderte), und 2. die quantitative Vergleichsmöglichkeit von Intelligenzgruppen, deren mit dem HAWIK ermittelte Begrenzung willkürlich gewählt wurde - die jedoch den üblichen Einteilungen in Intelligenzgruppen auf der Basis allgemeiner Erfahrungen entspricht.

Die Untersuchung sowohl mit dem HAWIK als auch mit unserem "Kanalschrifttest" konnten natürlich nur in Einzelversuchen durchgeführt werden. Sie zogen sich über einen Zeitraum von 10 Monaten hin und ergaben unter Berücksichtigung der von uns anvisierten Variablen runde 18 200 Daten, die vom Universitätsrechenzentrum der Universität Dortmund verrechnet wurden.

(Genaue Angaben:
Für jede Versuchsperson wurden hinsichtlich des Arbeitstempos 21 Daten, hinsichtlich der Fehler 105 Daten ermittelt, so daß für alle 145 Versuchspersonen insgesamt 18 270 Daten zur Verrechnung vorlagen.)

Die statistische Gesamtverrechnung wurde mit Hilfe des IBM-Computers 370/158 im Universitätsrechenzentrum in Dortmund durchgeführt. Das Programm erstellte die Fachgruppe Psychologie der Pädagogischen Hochschule Ruhr, Abteilung Dortmund, nach der Methode Sachs[1].

---

1) Sachs, L., Statistische Auswertungsmethoden, Berlin-Heidelberg-New York 1969, 2. Aufl., S. 100 - 104

4. Die Resultate

Die Darstellung unserer Resultate erfolgt in strikter Anlehnung an die vom Rechenzentrum der Universität ermittelten Meßdaten.
Dabei halten wir es für zweckmäßig (wie auch im Methodenkapitel dargelegt), eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten.
Zunächst geht es dabei um Fragen des graphomotorischen Arbeitstempos, sodann um die Darstellung der Fehlerverteilung.
Zum Zwecke eines einprägsamen Überblickes erhalten diese beiden generellen Differenzierungen ihre speziellen Unterteilungen, die sich jeweils erstens auf die Gesamtgruppe, zweitens auf die von uns sogenannten Extremgruppen und drittens schließlich auf die IQ-Gruppen beziehen.
Innerhalb dieser Untergliederung ergeben sich weitere Einzeldarstellungen, die der methodischen Planung angepaßt sind und insbesondere durch graphische Tabellen und Übersichten en detail demonstriert werden.

Wir hoffen, mit dieser Einteilung unserer Resultate nicht nur einen geordneten Überblick zu liefern, sondern auch gleichzeitig dem Leser eine didaktische Konzeption für die im nächsten Kapitel erfolgende Interpretation der Resultate zu liefern.

4.1 Das graphomotorische Arbeitstempo

Im Kapitel 2.3.2 wurde hinsichtlich der Erfassung des Arbeitstempos darauf hingewiesen, daß das Tempo für jede einzelne Figur und damit für alle 20 Figuren zeitlich meßbar wurde. Meßbar wurden dadurch ebenso die Veränderung des Tempos sowie die Abweichung vom arithmetischen Mittel im intrapsychischen Bereich.
Auf der Basis der Zeitwerte für jede einzelne Versuchsperson konnten die Gesamtzeiten, Durchschnittszeiten, Zeitveränderungen und Schwankungen im intra- und im interpsychischen Bereich der einzelnen Gruppen rechnerisch ermittelt werden.

4.1.1 Die Ergebnisse der Gesamtgruppe

4.1.1.1 Die Verteilungskurve

a) Die Verteilungskurve des Arbeitstempos wurde auf 7 Leistungsgrade reduziert:

Leistungsgrad 1: von 120 - 158 sec
Leistungsgrad 2: von 160 - 198 sec
Leistungsgrad 3: von 200 - 238 sec
Leistungsgrad 4: von 240 - 278 sec
Leistungsgrad 5: von 280 - 318 sec
Leistungsgrad 6: von 320 - 358 sec
Leistungsgrad 7: von 360 - 438 sec

Der Verlauf erscheint insgesamt normal, allerdings mit einem beginnenden relativ steilen Anstieg zum Maximum und einem relativ flachen Abstieg des rechten Parabelastes.
Diese kleine Unregelmäßigkeit wird sowohl erklärt durch die vergleichsweise geringe Population als auch mit dem Auswahlprinzip der Versuchspersonen nach Extremgruppen.

b) Die Daten der Kurve ergeben eine Ausspannung zwischen einer Zeit von 126 sec (niedrigster Zeitwert und "höchste Leistung") und 406 sec (höchster Zeitwert und "schlechteste Leistung") bei einem arithmetischem Mittel von 245,18 sec.

Die Standardabweichung beträgt S = 68,44, d. h., etwa 2/3 der Probanden liegen zwischen rund einer Zeit von 170 und rund 310 sec.
(Figur 1 a, S. 95)

4.1.1.2 Die intrapsychische Schwankungsbreite (Vm)

In Kapitel 2 unserer methodischen Fragestellung wurde darauf hingewiesen, daß die mittlere Variation eines jeden Probanden seine intrapsychische Schwankungsbreite (um das persönliche arithmetische Mittel) innerhalb seiner psychomotorischen Verhaltensweise zum Ausdruck bringt.

Der Durchschnitt dieser mittleren Variation aller Probanden beträgt 3,06 sec. Das heißt mit anderen Worten: Die Probanden variieren im Schnitt um ihr eigenes arithmetisches Mittel pro Figur um rund 1,5 sec nach unten und nach oben.
(Figur 1 b, S. 95)

4.1.1.3 Die Verlaufskurve des graphomotorischen Arbeitstempos (bei Zusammenfassung von je 4 Figuren)

Die hier entstandene Verlaufskurve, welche (vergl. Methodenkapitel) die Veränderung des graphomotorischen Arbeitstempos während der Durchführung des Tests demonstriert, zeigt, daß mit fortschreitendem Versuch eine Tempobeschleunigung deutlich wird, die zunächst eine Steigerung und gegen Ende des Versuches eine ebenso deutliche Steigerungsminderung aufweist.
Offenbar wird hier ein Übungseffekt deutlich, der gegen Ende des Versuches aus verständlichen Gründen abnimmt, da die optimal erreichte Einspielung auf ein beschleunigteres Tempo bestimmte Werte nicht übersteigt.
(Figur 1 c, S. 96)

4.1.2 Die Ergebnisse der Extremgruppen (Vergleich zwischen Sonder- und Hauptschülern)

4.1.2.1 Die Verteilungskurven

a) Ein Vergleich der Verteilungskurven zeigt, daß die Sonderschüler insgesamt ein schnelleres Arbeitstempo aufweisen als die Hauptschüler. Die beiden Kurven verlaufen im horizontalen Vergleich fast parallel, d. h.: Die Kurve der Hauptschüler weist eine leichte Rechtsverschiebung gegenüber der Kurve der Sonderschüler auf.
(Figur 2 a, S. 97)

b) Die Daten der Kurven verdeutlichen ihre graphischen Erscheinungsbilder.
Während das Tempo der Sonderschüler zwischen den Werten 126 sec (niedrigster Wert und "beste" Leistung) und 412 sec (höchster Wert und "schlechteste" Leistung) liegt, ergibt sich für die Hauptschüler eine Ausspannung zwischen 146 und 496 sec.
Entsprechend liegen die Mittelwerte:
221,31 sec für die Sonderschüler und
266,26 sec für die Hauptschüler.
Im weiteren zeigen die Standardabweichungen eine ebenso deutliche Differenzierung:
Mit einem S = 55,60 weisen die Sonderschüler eine geringere Streuung der Zeitresultate auf als die Hauptschüler, deren Streuung S = 72,50 beträgt.

Die Daten sind in der nachfolgenden Tabelle noch einmal in einem Überblick dargestellt:

	Sonderschüler	Hauptschüler
niedrigster Wert	126	142
höchster Wert	412	496
Mittelwert	221,31	266,26
Standardabweichung	55,60	72,50

4.1.2.2 Die intrapsychische Schwankungsbreite (Vm) in den Extremgruppen (Figur 2 b, S. 97)

Die durchschnittliche Schwankungsbreite um die persönlichen arithmetischen Mittel beträgt bei den Sonderschülern 2,82 sec, bei den Hauptschülern 3,27 sec. Mit diesen Werten wird festgestellt, daß die Hauptschüler eine deutlich größere intrapsychische Schwankungsbreite ihres Arbeitstempos aufweisen (größere "Labilität" des Tempos) als die Sonderschüler.
Dieses Resultat im intrapsychischen Bereich entspricht dem im interpsychischen Bereich (vergl. Standardabweichung).

4.1.2.3 Die Verlaufskurven des graphomotorischen Arbeitstempos (bei Zusammenfassung von je 4 Figuren) (Figur 2 c, S. 98)

Die Veränderung des Arbeitstempos während der Durchführung des Versuches vollzieht sich bei Haupt- und Sonderschülern analog.

Für beide Gruppen gilt, daß infolge des Übungseffektes eine beginnende beschleunigte Tempoverbesserung sich zu einer langsameren und reduzierten Tempobeschleunigung entwickelt. Die beiden Kurven verlaufen insofern parallel, als bei etwa gleichem Übungseffekt die generell bereits festgestellte schnellere Arbeitszeit der Sonderschüler auch in der Verlaufskurve deutlich wird.

4.1.3 Die Ergebnisse der IQ-Gruppen (Vergleich zwischen dem graphomotorischen Arbeitstempo und vier differenten IQ-Gruppen)

Bei dem hier dargestellten Vergleich erübrigt sich eine Analyse der Verteilungskurven. Die Ergebnisse werden auf die gravierenden Daten bezogen.

4.1.3.1 Vergleich der Mittelwerte

Ein Vergleich der Mittelwerte in den einzelnen IQ-Gruppen verdeutlicht, daß mit ansteigendem IQ auch eine Verlangsamung des graphomotorischen Arbeitstempos verbunden ist.
Die folgende Tabelle gibt darüber Aufschluß:

IQ-Gruppe		M des Tempos in sec
I	(70 und weniger)	221,78
II	(85 - 71)	242,86
III	(100 - 86)	249,98
IV	(101 und mehr)	267,32

4.1.3.2 Vergleich der mittleren Variationen

Die Schwankungsbreite um das persönliche arithmetische Mittel zeigt eine ähnliche Beziehung zu den IQ-Gruppen wie die arithmetischen Mittel zu den IQ-Gruppen. Hier ergibt sich der folgende tabellarische Überblick:

IQ-Gruppe	Vm in sec
I (70 und weniger)	2,88
II (85 - 71)	2,94
III (100 - 86)	3,03
IV (101 und mehr)	3,07

(Figur 3 a, S. 99)

Die hier aufgezeigten Unterschiede sind nicht eigentlich signifikant. Sie zeigen jedoch im Grunde zwei Tendenzen auf:

1. Mit höherem arithmetischen Mittel (d. h. längere Arbeitszeit) geht eine größere intrapsychische Schwankungsbreite parallel.
2. Mit höherem IQ vergrößert sich in dem gleichen Maße die intrapsychische Schwankungsbreite um das persönliche arithmetische Mittel.

Es ist nochmal zu betonen, daß die Feststellungen eine Tendenz anzeigen, jedoch nicht eine absolute Sicherheit aufweisen.

4.1.3.3 Die Beziehung zwischen den Verlaufskurven und den IQ-Gruppen (jeweils 4 Figuren zusammengefaßt) (Figur 3 b, S. 100)

Die Verlaufskurven bestätigen im wesentlichen die auch unter 4.1.2.3 angegebenen Resultate. Bezüglich des Übungseffektes sind zwischen den einzelnen IQ-Gruppen keine Unterschiede festzustellen. Für alle 4 IQ-Gruppen gilt, daß sich das Arbeitstempo zunächst relativ schnell verbessert und gegen Ende des Versuches langsam abflacht.
Der parallele Verlauf der Kurven deutet jedoch an, daß generell mit absteigendem IQ das Arbeitstempo schneller wird.

4.1.4 Zusammenfassung der Resultate hinsichtlich des graphomotorischen Arbeitstempos:

Alle Einzelergebnisse bezüglich des graphomotorischen Arbeitstempos stellen folgende Fakten heraus:

Die Differenzen zwischen den Extremgruppen (Sonderschüler - Hauptschüler) finden ihre Bestätigung in den Differenzen der IQ-Gruppen, und zwar in der folgenden Version:
a) Schnelleres Arbeitstempo geht parallel mit geringerer intrapsychischer Schwankungsbreite.

b) Schnelleres graphomotorisches Arbeitstempo und geringere intrapsychische Schwankungsbreite gehen parallel mit jeweils niedrigerem IQ.
c) Die Übungseffekte bezüglich des Arbeitstempos zeigen weder zwischen den Extremgruppen noch zwischen den IQ-Gruppen nachweisbare Unterschiede.

Diese Feststellungen sind als eine aufgrund der Verrechnung zustandegekommene Tendenz aufzufassen.
Sie zeigen zwar keine hohe Signifikanz, geben aber deutlich eine Differenzierungsrichtung in der Beziehung zwischen graphomotorischem Arbeitstempo und IQ-Gruppen an.
Diese Beziehung weist eine Korrelation von + 0,2028 auf (s. Korrelationstabelle S. 116)

4.2 Die Fehlerverteilung

4.2.1 Die Ergebnisse der Gesamtgruppe

4.2.1.1 Die Verteilungskurve

a) Die Verteilungskurve der Fehler wurde auf 15 Leistungsgrade reduziert:

Leistungsgrad 1 : 0 - 33 Fehler
Leistungsgrad 2 : 34 - 67 Fehler
Leistungsgrad 3 : 68 - 101 Fehler

Leistungsgrad 4 : 102 - 135 Fehler

Leistungsgrad 5 : 136 - 169 Fehler

Leistungsgrad 6 : 170 - 203 Fehler

Leistungsgrad 7 : 204 - 237 Fehler

Leistungsgrad 8 : 238 - 271 Fehler

Leistungsgrad 9 : 272 - 305 Fehler

Leistungsgrad 10 : 306 - 339 Fehler

Leistungsgrad 11 : 340 - 373 Fehler

Leistungsgrad 12 : 374 - 407 Fehler

Leistungsgrad 13 : 408 - 441 Fehler

Leistungsgrad 14 : 442 - 475 Fehler

Leistungsgrad 15 : 476 - 509 Fehler

Der Verlauf der Verteilungskurve zeigt, daß der linke Parabelast fast völlig fehlt, während der rechte Parabelast sich langsam abfallend dem höchsten Fehlerwert nähert.

(Figur 4 a, S. 101)

Die hiermit festgestellte Anomalie der Kurve besteht nicht in ihrer Verlaufsform (die Kurve könnte nach links theoretisch ergänzt werden), sondern wird vielmehr durch die Auswahl der Extremgruppen bewirkt. Die Kurve verdeutlicht, daß ein schneller Anstieg zum Maximum von einem sehr langsamen Abstieg zum Ende der Kurve abgelöst wird. Das Maximum der Kurve liegt bereits bei Leistungsgrad 3 (d. h. im Bereich von 68 bis 101 Fehlern), während der langsame Abstieg der Kurve sich über 12 Leistungsgrade in Richtung auf zu-

nehmende Fehlerzahl erstreckt.
Das arithmetische Mittel der Fehlerkurve liegt bei Mx = 125 Fehler - die Standardabweichung beläuft sich auf ein S von 116,61.
(Figur 4 a, S. 101)

4.2.1.2 Die intrapsychische Schwankungsbreite (Vm)

Die intrapsychische Schwankungsbreite, d. h. der Durchschnitt der persönlichen Schwankungen um das persönliche arithmetische Fehlermittel, beträgt bei einem arithmetischen Mittel pro Figur von 6,2 Fehlern 3,63 Fehler nach oben und nach unten.
(Figur 4 b, S. 102)

4.2.1.3 Die Fehlerverlaufskurven

Nach einem beginnenden leichten Anstieg folgt eine durch Übung bewirkte Verbesserung der Leistung von der 5. bis zur 16. Figur. Der Fehleranstieg gegen Ende des Versuches (17. bis 20. Figur) ist auf Ermüdung mit nachlassender Konzentration zurückzuführen.
(Figur 4 c, S. 102)

4.2.2 Die Ergebnisse der Extremgruppen (Vergleich zwischen Sonder- und Hauptschülern)

4.2.2.1 Die Verteilungskurven

Im Gegensatz zu den Verteilungskurven des graphomotorischen Arbeitstempos (vergl. S. 59) zeigen die Verteilungskurven der Fehler manifeste Unterschiede zwischen der Gruppe der Hauptschüler und der Gruppe der Sonderschüler. Beide Kurven verlaufen im Grunde normal bis auf die Feststellung, daß die Fehlerverteilungskurve der Hauptschüler den linken Parabelast vermissen läßt.
(Figur 5 a, S. 103)
Ein struktureller Vergleich der Kurven führt zu folgenden Feststellungen:
1. Die Kurve der Hauptschüler verläuft steil und eng, die Kurve der Sonderschüler verläuft im Vergleich dazu relativ flach und weit ausgespannt. Das bedeutet, daß sich die Leistung der Hauptschüler auf einem Band von der ersten bis zur siebten Leistungsgraduierung erstreckt (von 8 F bis 237 F), während sich die Kurve der Sonderschüler über alle 15 Leistungsgrade erstreckt (von 8 F bis 522 F).
2. Dementsprechend liegen die arithmetischen Mittel, nämlich für die Hauptschüler 55,56 Fehler, für die Sonderschüler 208 Fehler.
(Figur 5 b, S. 104)
3. Die Streuung, dargestellt durch die Standardabweichung, bestätigt und untermauert die Tendenz des Kurvenverlaufes.

Die vergleichsweise geringe Standardabweichung der Hauptschüler beträgt S = 28,53, während die Standardabweichung der Sonderschüler die weite Streuung von S = 126,30 umfaßt.
(Figur 5 a, S. 103)

4.2.2.2 Die intrapsychische Schwankungsbreite (Vm)

Die intrapsychische Schwankungsbreite bestätigt die Resultate der Verteilungskurven. Während die Hauptschüler um das arithmetische Mittel pro Figur von 2,78 Fehlern um 1,73 Fehler schwanken, variieren die Sonderschüler um ein arithmetisches Mittel pro Figur von 10,4 Fehlern mit der Schwankungsbreite von 5,78 Fehlern.
(Figur 5 b, S. 104)

4.2.2.3 Die Fehlerverlaufskurven

Ebenso gravierende Unterschiede ergeben sich bezüglich der Fehlerverlaufskurven (Übungseffekt).

Für beide Gruppen gilt im Prinzip, daß nach einem beginnenden leichten Fehleranstieg eine durch Übung bewirkte Verbesserung der Leistung erfolgt (bei den Sonderschülern etwas ausgeprägter als bei den Hauptschülern). Der Fehleranstieg jedoch gegen Ende des Versuches (infolge Ermüdung) ist bei den Sonderschülern signifikant ausgeprägter

als bei den Hauptschülern.
(Figur 5 c, S. 105)

Eine Zusammenfassung der zuletzt dargestellten Resultate bezüglich eines Vergleiches der Extremgruppen läßt sich mit folgenden Daten fixieren:

1. Die Gruppe der Sonderschüler macht signifikant wesentlich mehr Fehler als die Gruppe der Hauptschüler (Mx = 208 zu Mx = 55,56).

2. Die Standardabweichung der Sonderschüler zeigt eine signifikant größere Streuung als die der Hauptschüler (S = 126,30 zu S = 28,53).

3. Die persönliche Schwankungsbreite um das arithmetische Mittel weist bei den Sonderschülern eine signifikant größere Variation auf als bei den Hauptschülern (Vm = 5,78 zu Vm = 1,73).

4. Der im Verlauf des Versuches auftretende Übungseffekt ist bei den Sonderschülern ein wenig größer als bei den Hauptschülern, während der Leistungsabfall bei den Sonderschülern infolge Ermüdung wesentlich größer ist als bei den Hauptschülern.

5. Ein Vergleich all dieser Resultate zu den Ergebnissen des graphomotorischen Arbeitstempos zeigt ein reziprokes Verhältnis. Während die Sonderschüler schneller arbeiten und wesentlich mehr Fehler machen, arbeiten die Hauptschüler vergleichsweise langsamer und erzielen bezüglich der Fehler wesentlich bessere Resultate. Während die Sonderschüler eine geringere Standardabweichung bezüglich des Arbeitstempos im Vergleich zu den Hauptschülern aufweisen, zeigen sie eine wesentlich größere Streuung hinsichtlich der Fehlerverteilung als die Hauptschüler.
Während die Sonderschüler eine geringere mittlere Variation bezüglich der Schwankungsbreite um das Mittel pro Figur hinsichtlich des Arbeitstempos zeigen, weisen sie eine signifikant größere Schwankungsbreite hinsichtlich der Fehlerzahl nach.

6. Während sich hinsichtlich des Übungseffektes bezüglich des Arbeitstempos keine wesentlichen Unterschiede zwischen Haupt- und Sonderschülern ergeben, fallen solche bezüglich der Fehlerverlaufskurven im Sinne einer stärkeren Ermüdung der Gruppe der Sonderschüler auf.

4.2.3 Die Ergebnisse der IQ-Gruppen
(Vergleich zwischen der Fehlerverteilung und vier differenten IQ-Gruppen)

4.2.3.1 Die Verteilungskurven

Die bisher festgestellten Resultate, die sich auf die Extremgruppen beziehen, erfahren ihre besondere Transparenz innerhalb eines Vergleiches der IQ-Gruppen.
Die in Figur 6 a, S. 106, dargestellten Kurven bezüglich der Fehlerverteilung zeigen gravierende Unterschiede, die hier in Form einer Skala aufgeführt werden sollen:

1. Mit steigender IQ-Gruppe verbessert sich das Fehlerresultat, und zwar auf der folgenden linearen Skala:

IQ-Gruppe 1 Mx = 291,00 Fehler
IQ-Gruppe 2 Mx = 119,84 Fehler
IQ-Gruppe 3 Mx = 74,56 Fehler
IQ-Gruppe 4 Mx = 43,59 Fehler

Die Korrelation zwischen dem IQ und der Fehlerhäufung weist mit dem Koeffizienten - 0,7668 (siehe Korrelationstabelle S.116) auf eine hohe Korrelation, das heißt: Je höher der IQ, desto geringer ist die Fehlerhäufung; oder umgekehrt:

Je niedriger der IQ, desto höher ist die Fehlerhäufung. Oder: Eine hohe Fehlerzahl schließt hohen IQ aus.
Entsprechend zeigen die Verteilungskurven eine permanente Linksverschiebung im aufsteigenden Sinn der IQ-Gruppen.

2. Die Standardabweichungen weisen eine im gleichen Sinne deutlich abfallende Tendenz der Streuung auf:

IQ-Gruppe 1 S = 125,47
IQ-Gruppe 2 S = 81,93
IQ-Gruppe 3 S = 37,04
IQ-Gruppe 4 S = 23,48

Mit anderen Worten: Die Streuung um das arithmetische Mittel wird mit zunehmendem IQ signifikant kleiner (der Korrelationskoeffizient von - 0,7449 bedeutet hohe Übereinstimmung der Faktoren, die miteinander korreliert worden sind, siehe Korrelationstabelle S. 116)

3. Der entscheidende Bruch sowohl hinsichtlich der arithmetischen Mittel als auch bezüglich der Streuung liegt in einer polarisierten Gegenüberstellung zwischen der IQ-Gruppe 1 einerseits und den IQ-Gruppen 2, 3 und 4 andererseits (vergl. dazu die gestrichelte Linie in der Figur 6 a, S. 106, die eine graphische Vergleichssituation

der arithmetischen Mittel bietet).
Das gleiche gilt für die Streuungsmaße, die zwar von IQ-Gruppe zu IQ-Gruppe (aufsteigend) geringer werden, die jedoch den entscheidenden Bruch zwischen IQ-Gruppe 1 und den anderen IQ-Gruppen nachweisen.
In diesem Sinne läßt sich innerhalb der IQ-Gruppen 2 - 4 von permanenten Verbesserungen sprechen, während der gravierende Unterschied und die qualitativ entscheidende Relation etwa bei einem IQ von unter 70 gegenüber einem IQ von etwa über 70 liegt.

4.2.3.2 Die intrapsychische Schwankungsbreite (Vm)

Dies Resultat, das auf eine deutliche Polarisierung hinausläuft, wird im Rahmen der intrapsychischen Schwankungsbreite in deutlicher Weise bestätigt:

IQ-Gruppe 1 Vm = 5,65
IQ-Gruppe 2 Vm = 2,93
IQ-Gruppe 3 Vm = 2,10
IQ-Gruppe 4 Vm = 1,57

Auch hier, nämlich bezüglich der Schwankungsbreite um das persönliche arithmetische Mittel, bestätigt sich die entscheidende Polarisierung

zwischen der IQ-Gruppe 1 und den anderen IQ-Gruppen.
(Figur 6 b, S. 107)

4.2.3.3 Die Fehlerverlaufskurven

Die Fehlerverlaufskurven (Übungs- und Ermüdungseffekt) bestätigen zum dritten die soeben aufgezeigte Polarisierung.
Während die Verlaufskurven für die Gruppen 2, 3 und 4 strukturell praktisch analog verlaufen (mit gewissen quantitativen Unterschieden einer differenten Leistungsverbesserung), weist die Verlaufskurve der Gruppe 1 demgegenüber einen klassischen und deutlichen Unterschied auf, nämlich die Tendenz zur größeren Übungsverbesserung im mittelzeitlichen Verband des Versuches und einem profilierten Leistungsabfall gegen Ende des Versuches infolge zunehmender Ermüdung.
(Figur 6 c, S. 108)

Fassen wir die zuletzt genannten Resultate zusammen, so ergeben sich folgende wesentliche Feststellungen:

Sowohl bezüglich der absoluten Fehlerzahl, der intrapsychischen Schwankungsbreite, als auch bezüglich des Verlaufsprofils der Arbeitskurve ergeben sich zwischen den einzelnen IQ-Gruppen und den Fehlerergebnissen deutliche Beziehungen. Diese Beziehungen lassen sich auf die nachfolgende Konzeption fixieren:
Mit ansteigendem IQ nimmt ab: 1. die Fehlerzahl,
2. die intrapsychische Schwankungsbreite und
3. der Leistungsschwund infolge Ermüdung.
Für alle 3 Variablen liegt der gravierende Unterschied jedoch im Vergleich der Resultate zwischen der IQ-Gruppe 1 und den IQ-Gruppen 2 - 4, so daß sich als durchlaufende Kategorie (im Rahmen der einzelnen Variablen) der Bruch zwischen einem IQ von unter 70 und einem solchen von über 70 ergibt.

4.2.4 Die korrektiven Steuerungsimpulse

In dem Kapitel über die von uns angewandten Methoden wurde unter dem Aspekt einer qualitativen Fehleranalyse zwischen solchen Fehlern, die durch Berührungen des Kanals zustande kommen, und solchen, die sich aus Überschreitungen des Kanals ergeben, unterschieden.
Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Durchschnittszahlen in den Gruppen:

Gruppen	Berührungen	Überschreitungen
Gesamtgruppe	74,76	3,96
Hauptschüler	46,91	0,19
Sonderschüler	106,31	7,90
IQ-Gruppe 1	126,80	13,26
IQ-Gruppe 2	78,24	2,56
IQ-Gruppe 3	58,55	0,52
IQ-Gruppe 4	38,93	0.04

(Vergl. Figur 7 a, S.109 und Figur 7 b, S. 110)

Auch hier ist wieder der Bruch zwischen der IQ-Gruppe 1 und den anderen Gruppen zu beobachten. Die Relation zwischen Berührung und Überschreitung in jeder Gruppe hat damit folgenden Wert (Quotient aus Berührungen und Überschreitungen):

Gesamtgruppe	18,88
Hauptschüler	246,89
Sonderschüler	13,46
IQ-Gruppe 1	9,56
IQ-Gruppe 2	30,56
IQ-Gruppe 3	112,60
IQ-Gruppe 4	973,25

(Vergl. Figur 7 c, S. 111)

Das heißt mit anderen Worten: Je niedriger der IQ ist, deso niedriger ist der Relationsquotient, bzw. je höher der IQ ist, desto höher ist der Relationsquotient.

4.2.5 Die Korrekturquotienten

Ebenso interessant erscheint uns die Beziehung zwischen Berührungen und Überschreitungen einerseits und der absoluten Fehlerzahl andererseits.

Im Methodenkapitel wurde auf diesen Sachverhalt insofern hingewiesen, als mit den hier angesprochenen Relationen ein Maßstab für die Steuerungsimpulse in Richtung auf die Korrektur der Arbeitskurve (Fehlerkurve) im Falle der Beobachtung von Fehlern gefunden wird.
Das heißt mit anderen Worten: Die Dauerberührung oder die Dauerüberschreitung (Fortsetzung des einmal gemachten Fehlers über eine weitere graphomotorische Strecke) ist das Kriterium für eine geminderte unmittelbare Korrekturfähigkeit. Der Grad dieser Korrekturfähigkeit wird bestimmt durch die Berührungs- bzw. Überschreitungsquotienten, deren Wert = 1 höchste Korrekturfähigkeit bedeutet, das heißt, das Fehlen jedweder Dauer der Berührungs- bzw. Überschreitungsfehlereigenart.

Bezüglich der Extremgruppen ergeben sich hier bereits deutliche Unterschiede, und zwar weisen die Hauptschüler einen Berührungsquotienten von 0,91 gegenüber den Sonderschülern von 0,67 auf.

Fast noch deutlicher erscheint die Relation der Überschreitungsquotienten. Sie beträgt 0,95 für die Hauptschüler gegenüber 0,65 für die Sonderschüler.

(Figur 8 a, S. 112)

Diese Beziehungen werden bestätigt bei einer Aufschlüsselung in IQ-Gruppen, welche in der folgenden Tabelle fixiert ist:

IQ-Gruppe	Berührungs-quotienten	Überschreitungs-quotienten
1 (70 u. weniger	0,58	0,27
2 (85 - 71)	0,79	0,60
3 (100 - 86)	0,86	0,83
4 (101 u. mehr)	0,94	0,97

Die graphische Darstellung dieses Sachverhaltes in Figur 8 b, S. 113, verdeutlicht zwei Sachverhalte:

1. Die Korrekturfähigkeit sowohl bei Berührungs- als auch bei Überschreitungsfehlern nimmt mit zunehmendem IQ zu (Korrelation IQ zu Berührungs-

quotient = + 0,7985; Korrelation IQ zu Überschreitungsquotient = + 0,7059, siehe Korrelationstabelle S. 116)

2. Abgesehen von dieser Parallelität macht sich wiederum in Analogie zu der absoluten Fehlerzahl der Bruch zwischen der IQ-Gruppe 1 und den anderen IQ-Gruppen bemerkbar, und zwar in der Weise, daß der entscheidende Anstieg der Korrekturfähigkeit sowohl bei Berührungen als auch bei Überschreitungen oberhalb eines IQ von 70 liegt (siehe Pfeil in Figur 8 b, S. 113)

Fassen wir diese Resultate zusammen, so ergibt sich die folgende Feststellung:

> Die persönliche Korrekturfähigkeit einmal gemachter Fehler (Berührungen und Überschreitungen), die in der Tendenz besteht, beobachtete Fehler unmittelbar zu korrigieren, wächst signifikant deutlich mit zunehmendem IQ, entscheidend jedoch zwischen der ersten IQ-Gruppe einerseits und der 2., 3. und 4. IQ-Gruppe andererseits.

4.2.6 Die geschlechtstypische Differenzierung

Zur Unterscheidung der Fehlerverteilung bei den Geschlechtern kann folgendes nachgewiesen werden:

Die Jungen der Gesamtgruppe weisen mehr Fehler auf als die Mädchen. Analog dazu ist festzustellen, daß die Jungen eine größere Streuung haben als die Mädchen, während die Schwankung um das persönliche arithmetische Mittel bei den Jungen erheblich höher ist.
Auch unter dem Gesichtspunkt der Differenzierung nach Schularten weisen jeweils die Jungen mehr Fehler auf bei größeren Streuungen und Schwankungsbreiten als die Mädchen.
(Figur 9 a, S. 114)

In den IQ-Gruppen weisen die Jungen ebenfalls mehr Fehler auf als die Mädchen bei größeren intrapsychischen Schwankungen um das persönliche Fehlermittel. Lediglich im interpsychischen Bereich streuen die Mädchen der IQ-Gruppen 2, 3 und 4 mehr als die Jungen, während in der IQ-Gruppe 1 die Jungen eine erheblich größere Streuung aufweisen.
(Figur 9 b, S. 115)

5. Die Interpretation

A. Die Tempo-Fehler-Relation

1. Die Experimente legen deutlich folgendes dar: Die Sonderschüler arbeiten tempobeschleunigter als die Hauptschüler. Der Grad der Tempobeschleunigung in den vier IQ-Gruppen nimmt von niedrigeren Intelligenzen bis zu höheren Intelligenzen ab. Die Resultate sind zwar nicht signifikant, weisen jedoch eine deutliche Tendenz auf.
2. Im Gegensatz dazu liegen die Relationen der Fehlerquote reziprok-proportional, nämlich: Die Sonderschüler weisen eine signifikant höhere Fehlerzahl als die Hauptschüler auf. Ebenso signifikant ist das Resultat, daß mit aufsteigenden IQ-Gruppen, unabhängig vom Schultyp, die Fehlerzahl abnimmt.
3. Mit anderen Worten: Zeit (Tempo) und Fehler verhalten sich zueinander in einem umgekehrten Verhältnis. Eine hohe Tempobeschleunigung geht mit größerer Fehlerzahl, gedrosseltes Tempo mit niedriger Fehlerzahl parallel. Diese Beziehung weist nun eine Korrelation zu den IQ-Gruppen auf, und zwar in dem Sinne: Vergleichsweise größere Tempobeschleunigung im Verein mit vergleichsweise niedriger Intelligenz stehen

gegenüber einer vergleichsweise betonten Tempodrosselung im Verein mit einer niedrigeren Fehlerquote.

Werden diese Relationen auf einen Nenner gebracht, so ergibt sich eine erste Hypothese zum Zwecke der Interpretation unserer Ergebnisse, nämlich: Gepaart mit jeweils einer höheren Intelligenzleistung ist die Tendenz, das Arbeitstempo der Genauigkeit anzupassen, ja, das Arbeitstempo vom Bestreben nach Genauigkeit steuern zu wollen.

Genau umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den vergleichsweise niedrigen Intelligenzgruppen: Auf Kosten der Genauigkeit wird das Tempo forciert, die Genauigkeit wird vorzugsweise dem Tempo angepaßt.

Oder beide Resultate besagen folgendes:
Bei den höheren Intelligenzgraden liegt die Konstanz in der Fehlerquote und die sich dieser Tendenz anpassende Labilität im Tempo; bei den niedrigen Intelligenzen dagegen liegt die Konstanz in der Tempobeschleunigung und die Labilität in der Fehlerquote.

Oder unter dem Gesichtspunkt graphomotorischer Verlaufsformen: Bei den höheren Intelligenzgraden gewinnt das Steuerungsprinzip der Motorik an Bedeutung, bei den niedrigen Intelligenzgraden akzentuiert sich das Antriebsprinzip der Motorik.

(Zu ähnlichen Ergebnissen kommt Schilling[1]) mit seinem "Nachfahrtest in Form eines Kamels", der auch eine formale Ähnlichkeit zu unserem Analogietest aufweist. Seine Beobachtung zu unserem Problem faßt er wie folgt zusammen: "Mit der Geschwindigkeitszunahme nahm im Gruppenmittel ... auch die Fehlerzahl zu." Diese Relation zwischen Tempo einerseits und Fehlerquote andererseits interpretiert er jedoch als eine Konfliktsituation: " Interessanterweise verhielten sich die Kinder in der Konfliktsituation zwischen Genauigkeit und Schnelligkeit so, daß auf die Fehler mehr Rücksicht genommen wurde. Fehler wurden wahrscheinlich gegenüber dem Tempo stärker als Minderleistung empfunden."

Aufgrund unserer Resultate akzeptieren wir die Schilling'sche Erklärung voll und ganz, dürfen sie aber nach dem Gesagten insoweit erweitern, daß die so bezeichnete "Konfliktsituation" (Erlebnispsychologischer Begriff) von uns als Steuerungsproblem gesehen wird - und außerdem die Schilling'sche Pauschalinterpretation bei uns eine deutliche Differenzierung unter dem Gesichtspunkt der Abhängigkeit der Konfliktempfindlichkeit von intellektuellem Niveau erfährt).

---

1) F. Schilling, Neue Ansätze zur Untersuchung der Hand- und Fingergeschicklichkeit im Kindesalter, in: Sportwissenschaft, 1974/3, S. 295

Diese Hypothese bezüglich der Relation zwischen Steuerung und Energie (oder zwischen Hemmung und Enthemmung) erfährt ohne Zweifel ihre Bestätigung in der nachfolgenden Reihe von Einzelresultaten, die sich aus einer weiteren Analyse der Ergebnisse herleitet.

4. Gleiche Zeit bei verschiedenen Intelligenzgraden ergibt jedoch bei höheren Intelligenzgraden eine niedrige Fehlerquote, bei niedrigen Intelligenzgraden eine höhere Fehlerquote.

Dieses Resultat bedeutet, daß die Tempo-Fehler-Relation zwar durchgängig ist, jedoch Anzahl und Art der Fehler eine wesentlich deutlichere Beziehung zu den Intelligenzgraden aufweisen als das Arbeitstempo. Das Arbeitstempo erscheint eher, wenn auch nicht prinzipiell, relativ unabhängig vom Intelligenzgrad, während die Fehlerquote eine eindeutige Beziehung zum Intelligenzgrad aufweist.

B. Die mittlere Variation in Bezug auf Zeit und Fehler

Die unter A 1 - 3 einerseits und unter A 4 andererseits gegebenen Interpretationen weisen einen gewissen Widerspruch auf, der sich unter dem Aspekt der intrapsychischen Schwankungsbreiten auflöst, zum wenigsten aber zu mindern scheint.

1. Die intrapsychische Schwankungsbreite unter dem Zeitaspekt bezieht sich auf die durchschnittliche Schwankung der Werte um die persönlichen arithmetischen Mittel. Vergleichen wir diese Werte bei Haupt- und Sonderschülern, so zeigt sich, daß insgesamt die Hauptschüler eine größere Schwankungsbreite um ihr persönliches arithmetisches Mittel aufweisen als die Sonderschüler; mit anderen Worten, die Hauptschüler sind vergleichsweise unter der Intention der Aufgabenstellung tempolabiler oder, so man will, tempoanfälliger als die Sonderschüler. Dies Resultat wird durch einen Vergleich der IQ-Gruppen (unabhängig vom Schultyp) bestätigt.
2. Dagegen weisen die Hauptschüler eine in diesem Sinne vergleichsweise stabilere Schwankungsbreite ihrer Fehlerquote auf, während die Sonderschüler gerade hier, nämlich im Fehlerbereich, die wesentlich größere und signifikantere Labilität aufweisen.
3. Beziehen wir diese Resultate auf die unter A 1 - 4 genannten Ergebnisse, dann wird deutlich, daß zwar nicht das Tempo überhaupt bedeutsam für die Differenzierung in unterschiedliche Intelligenzgrade erscheint (im Gegensatz zur Fehlerquote), wohl aber im Einzelfall die Relation zwischen Tempovariation und Fehlerquote.

Ohne Zweifel weisen all diese Resultate unter diesem Gesichtspunkt nach, daß generell der Unterschied in dem Verhältnis zwischen der angestrebten Stabilität der Fehlerquote und der dieser Tendenz sich anpassenden Tempobeschleunigung liegt.

In diesem Sinne tendieren die höheren Intelligenzgrade eindeutig zu einer qualifizierten Leistung, die sich in der Fixierung der Kontrolle der Fehlerquote bei Labilität des Arbeitstempos ausweist, während bei den niedrigen Intelligenzgraden eine größere Schwankungsbreite der angestrebten Qualifizierung im Vergleich zu einer relativ stabilen Intention der Tempobeschleunigung anfällt.

4. Somit stehen einander tatsächlich gegenüber: Qualitätsvollzug der höheren Intelligenzen gegenüber Quantität in Bezug auf die niedrigen Intelligenzgrade - und dies unabhängig von den absoluten Werten für Tempo und Fehler, wie sie unter A dargestellt wurden.
5. Im Grunde wird damit die unter A ausgesprochene Hypothese im Bereich intrapsychischer Schwankungsbreiten bestätigt.

C. Fassen wir die Resultate unter A und B zusammen und setzen sie zu der von uns in der Unterschei-

dung zwischen Berührungs- bzw. Überschreitungsabweichung der motorischen Linienführung und Berührungs- und Überschreitungsperseverationen der motorischen Linienführung in Beziehung, d. h. also in Beziehung zu den von uns sogenannten steuernden Korrekturimpulsen, so ergibt sich eine weitere und wohl auch subtilere Bestätigung unserer Hypothese.
Hier fällt auf, daß die Sonderschüler gegenüber den Hauptschülern einerseits, und ebenso die niedrigeren Intelligenzgrade gegenüber den höheren andererseits, durchgehend, wie die Einzelresultate in Kapitel 4.2.5 zeigen, eine signifikant differente Korrekturfähigkeit aufweisen.

Diese Korrekturfähigkeit bemißt sich freilich entsprechend unserer Verrechnungsintention nach Maßgabe der in den motorischen Vollzugsakt einfließenden additiv in Erscheinung tretenden Steuerungsimpulse der graphisch wirksamen Linienführung in Richtung auf die Mitte des Schriftkanals.
Daß diese motorischen Zwischenakte - sicher ein Beleg für den Grad der wirksamen Konzentration - generell mehr Zeit in Anspruch nehmen, und mithin das Tempo drosseln, erscheint evident.
Das bedeutet aber andererseits, daß insgesamt bei den Hauptschülern - und natürlich bei den jeweils höheren Intelligenzgraden - der motorische

Akt sowohl häufiger (im Sinne einer beobachteten Signalwirkung von bemerkten Fehlern) als auch kontinuierlich (im Sinne einer pernament größeren Konzentration) gerichtet und gesteuert wird.

Somit ergibt sich, daß im Rahmen der Koordination zwischen optischer Kontrolle des Effektes und Vollzugsablauf der motorischen Tätigkeit eine teils intensivere, teils eher unterbrechende Korrekturtendenz des motorischen Aktes bei höheren Intelligenzgraden wirksam wird - und diese in Form größerer Versteifungsgrade graphomotorischer Akte.

Dies Resultat stimmt voll und ganz mit der Pophal'schen Ansicht des Zusammenspiels der an der motorischen Vollzugsform wirksamen innervatorischen und hirnphysiologischen Initiierung differenter Steuerungsbereiche des Zentralnervensystems überein.

In diesem Zusammenhang ließe sich durchaus von einer vergleichsweise "intellektualisierten" Psychomotorik bei den jeweils höheren Intelligenzgraden sprechen.

Im übrigen wird deutlich: Die Fähigkeit zur selbständig gesteuerten Korrekturfähigkeit der eigenen Graphomotorik ist im psychomotorischen Bereich aufgrund unserer Resultate mit großer Wahrscheinlichkeit ein entscheidendes Symptom für die Differenzierung unserer Intelligenzgruppen.

Daraus ergibt sich offenbar eine Beziehung zum Begriff des Intelligenzfaktors "Plastizität", wie ihn Meili[1] z. B. sieht; und zwar insofern, als die Umstellungs- und Umordnungsfähigkeit organisatorischer Prozesse bereits in der vergleichsweise niedrigen Schicht psychomotorischer bzw. graphomotorischer Akte wirksam wird.

Die Korrekturfähigkeit, d. h. in unserem Falle die Einstellung der psychomotorischen Steuerung auf die beobachteten optischen Bedingungen des persönlichen Resultates der initiierten Bewegungsspur, setzt die Plastizität der Psychomotorik voraus. Das heißt mit anderen Worten: Innerhalb des sensumotorischen Kreislaufprozesses stellt die Beobachtung der eigenen Linienführung innerhalb des "Kanals" eine optische Reizkonfiguration dar, eine Rückmeldung der eigenen Leistung an die motorischen Impulsintentionen, die unmittelbar als Korrektiv für die motorische Steuerung wirksam wird.

Der Unterschied zwischen den "intelligenteren" und "weniger intelligenten" Versuchspersonen besteht nun nach unseren Ergebnissen darin, daß sie sich bezüglich der Umstellung auf eine neue feinmotorische Bewegungsinitiierung unterscheiden.

---

1) R. Meili, Lehrbuch der psychologischen Diagnostik, 5. Aufl., Bern 1965

Die Parallele zum Intelligenzfaktor "Plastizität" wird hier deutlich: Im Falle einer psychomotorischen Fehlsteuerung kommt es nämlich darauf an, den eingeschlagenen Weg der Bewegungsspur (der psychomotorischen Steuerungsstruktur) möglichst schnell zu korrigieren (d. h., die zielinadäquate Steuerungsstruktur zu brechen) und durch neue Steuerungsimpulse eine zieladäquate feinmotorische Struktur aufzubauen.

Dies scheint ein entscheidendes Resultat unserer Untersuchungen zu sein, nämlich die intelligenznahe Fähigkeit, im psychomotorischen Bereich strukturelle Korrekturen schnell und zügig aufgrund der optischen Rückmeldung anzusetzen. Unabhängig von Tempo und absoluter Fehlerzahl erweist sich das Kriterium der psychomotorischen Korrekturfähigkeit als wohl das augenfälligste Symptom der Differenzierung des feinmotorischen Vollzugsmechanismus zwischen lernbehinderten und "normalen" Kindern.

Im übrigen muß abschließend noch mit aller Deutlichkeit darauf hingewiesen werden, daß graphomotorische Leistungsgraduierungen, wie sie von uns erfaßt wurden, generelle Beziehungen zu den üblichen Intelligenzgruppen aufweisen, daß aber der entscheidende "Bruch" in allen Resultaten etwa in dem Grenzbereich eines IQ's zwischen un-

gefähr 70 und 75 liegt.
Hier scheint also selbst im graphomotorischen Akt die Gegenüberstellung von Lernfähigkeit einerseits und Substanzverlust andererseits deutlich zu werden.

Wie schon an anderer Stelle immer wieder betont, liegt bei allen unseren Resultaten der entscheidende Leistungsbruch in dieser Niveauzone. Indirekt stimmt dies mit den Untersuchungen Tauschers übersein, der bereits im Jahre 1929 in seiner Dissertation[1] feststellte, daß zwischen "normalen Intelligenzen" und "Begabten" keine wesentlichen Unterschiede bezüglich der Fähigkeit, feinmotorische Akte zu produzieren, bestehen.

Mit Tauschers Ergebnis stimmen unsere Resultate voll und ganz überein (wie zuvor auch mit den modernen Schilling'schen Untersuchungen), jedoch ergibt sich auf der Grundlage unserer Resultate gewissermaßen eine Erweiterung nach "unten", und zwar insofern, als zwar zwischen mittleren und höheren Intelligenzgraden im Hinblick auf psychomotorische Akte keine wesentlichen Unterschiede

---

1) E. Tauscher, Über die Korrelation zwischen Handgeschicklichkeit und Intelligenz, in: Neue psychologische Studien, 5. Bd., Heft 1, Leipzig 1929, S. 201 - 224

nachweisbar werden, wohl aber zwischen mittleren und höheren Intelligenzgraden einerseits und - deutlich getrennt davon - niedrigen Intelligenzgraden andererseits.

Dies ist letztlich der Grund für die Annahme, Intelligenzvollzüge als Durchlauf durch alle "Schichten" zu sehen und sie auch in psycho- bzw. graphomotorischen Akten mitverankert wissen zu wollen.
Da also, wo eine manifeste Minderung (ohne Werturteil) vorliegt, scheint auch im Sinne einer substanziellen Verengung die Graphomotorik mitbelastet zu sein. Auf dieser Linie jedenfalls liegt das Gesamt unserer Resultate - durchaus auch in Übereinstimmung etwa mit der Auffassung Busemanns, wie er sie in seiner "Psychologie der Intelligenzdefekte"[1] dargelegt hat.

6. Schlußwort und Kritik

Unsere Ausführungen haben dargelegt, daß sich unsere eingangs formulierte und im Verlaufe des Textes häufig wiederholte Arbeitshypothese des Zusammenhangs zwischen graphomotorischen Steuerungsmechanismen und Intelligenzleistung im großen

---

1) A. Busemann, Psychologie der Intelligenzdefekte, München-Basel 1959

und ganzen bestätigt hat.
Es wäre freilich denkbar, daß genauere und präzisere Untersuchungsmethoden als die, die wir angewandt haben, unser Ergebnis in Frage stellen könnten.
Wir sind uns darüber im klaren, daß die Herleitung unserer Untersuchungsmethode aus graphologisch-diagnostischen Techniken eine gewisse Gebundenheit an ausdruckspsychologische Praktiken aufweist, die letztlich, wie im Methodenkapitel auch ausführlich dargestellt, nicht ganz frei bleiben von eindrucks-psychologischen Relevanzen, so sehr wir uns auch bemüht haben, diese Tendenz durch quantifizierende Techniken auszugleichen.
Im weiteren wäre festzustellen, daß die Selektion unserer Untersuchungsgruppen, wie bereits auch erwähnt, im Grunde keinen repräsentativen Querschnitt angestrebt hat. Die Begründung dafür wurde gegeben.

Es erscheint daher angemessen zu betonen, daß unsere Resultate sowie deren Interpretation in deutlicher Abhängigkeit zu sehen sind von der Art unserer Methode und von unserem Planungsprinzip der Auswahl der Versuchspersonen.
Innerhalb der durch unsere Methode und unser Selektionsprinzip gesteckten Grenzen erscheinen unsere Ergebnisse stimmig und auch aussagerelevant.

Die damit aufgezeigte relative Isoliertheit des Gesamtvorhabens macht deutlich, daß dies für die Realisierung unserer Arbeitsplanung zwar notwendig war, aber nicht dazu berechtigt, aus den Resultaten allgemeingültige Beziehungen oder gar Gesetzmäßigkeiten herzuleiten.

Unsere Ausführungen liefern lediglich einen begrenzten Beitrag zu einer Fragestellung, die nach unserer Meinung im pädagogischen Feld einen gewissen Stellenwert einnehmen sollte.

Wir meinen, daß die insgesamt knappe Darstellung, die sich auf das Wesentliche bezieht und dekorative Resultate und Interpretationen bewußt ausgeklammert hat, der Möglichkeit unserer Fragestellung angemessen erscheint.

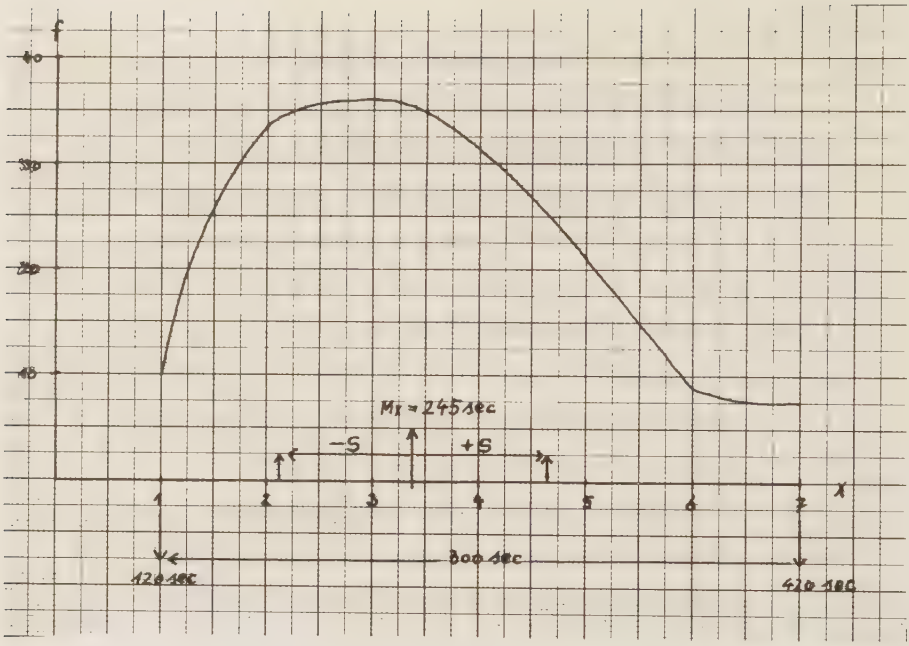


Fig. 1 a: Psychomotorisches Arbeitstempo (Gesamtgruppe)

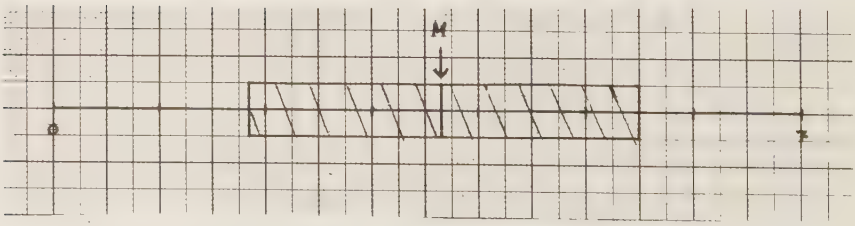


Fig. 1 b: Intrapsychische Schwankungsbreite (Vm)

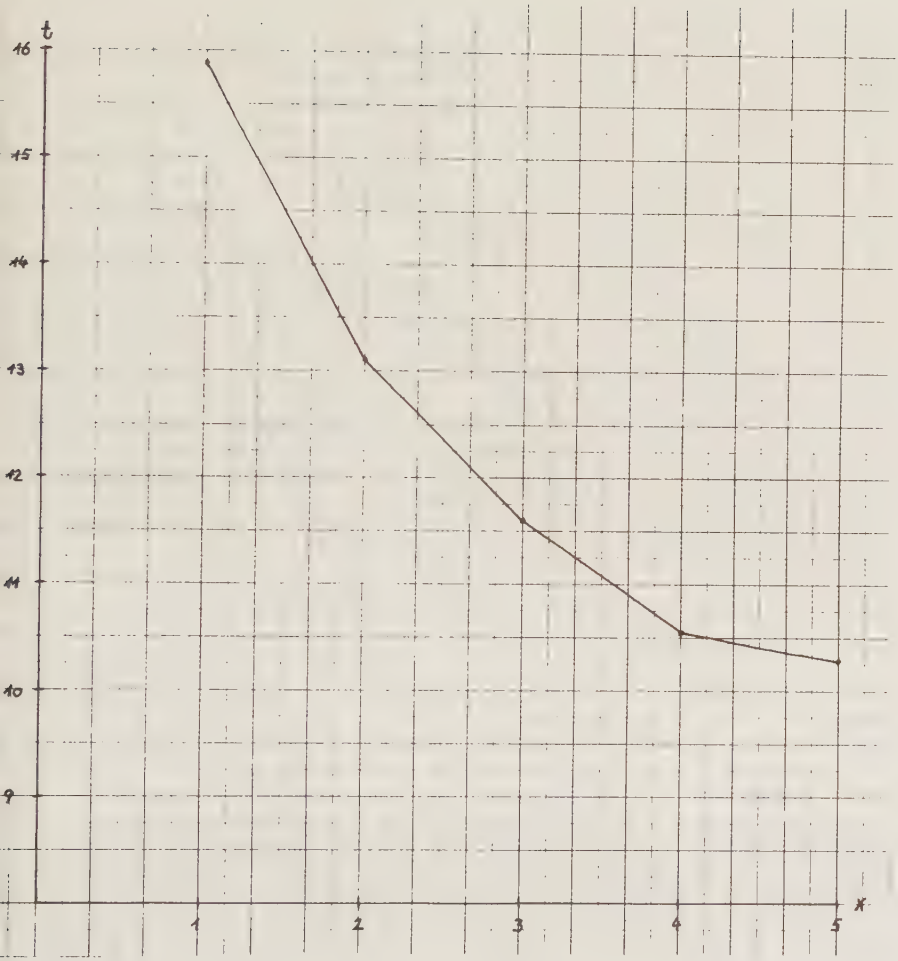


Fig. 1 c: Verlaufskurve (Figurengruppen) der Gesamtgruppe

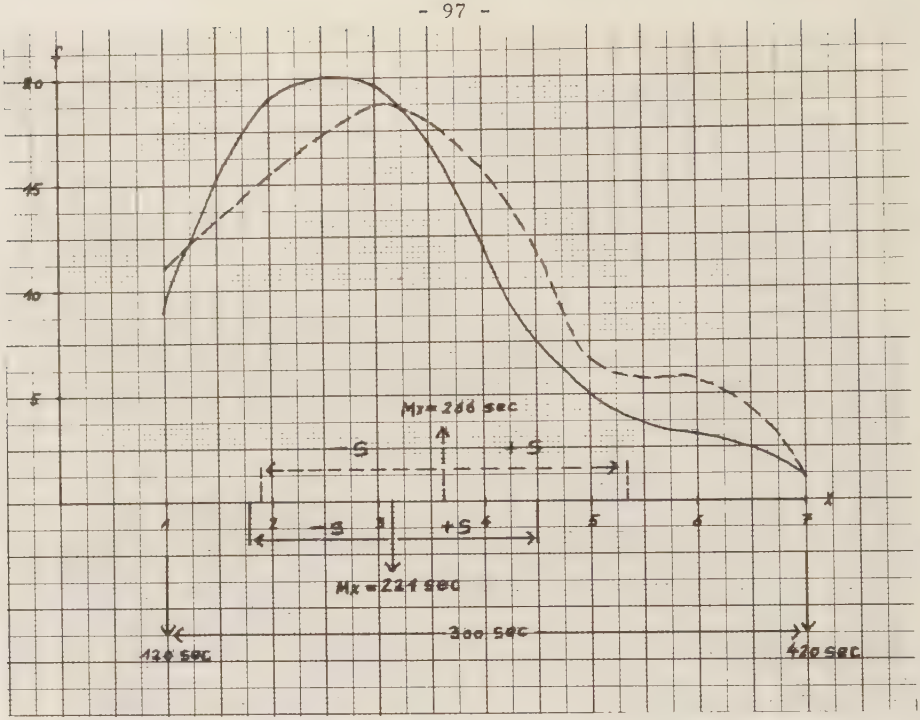


Fig. 2 a: Psychomotorisches Arbeitstempo (Extremgruppen)

Hauptschüler: - - - - -

Sonderschüler: ————

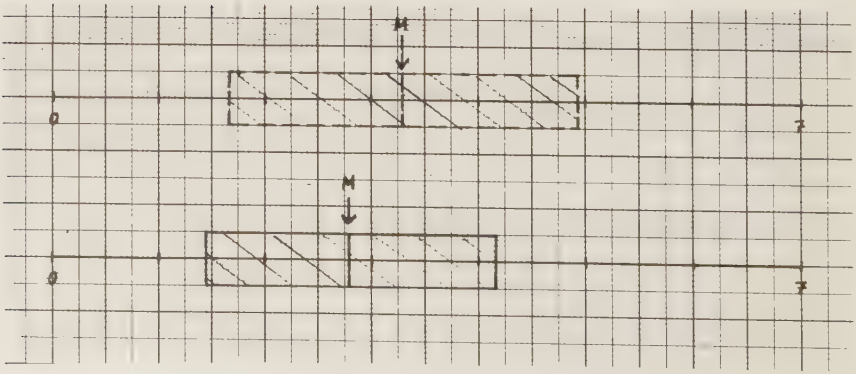


Fig. 2 b: Intrapsychische Schwankungsbreite (Vm)

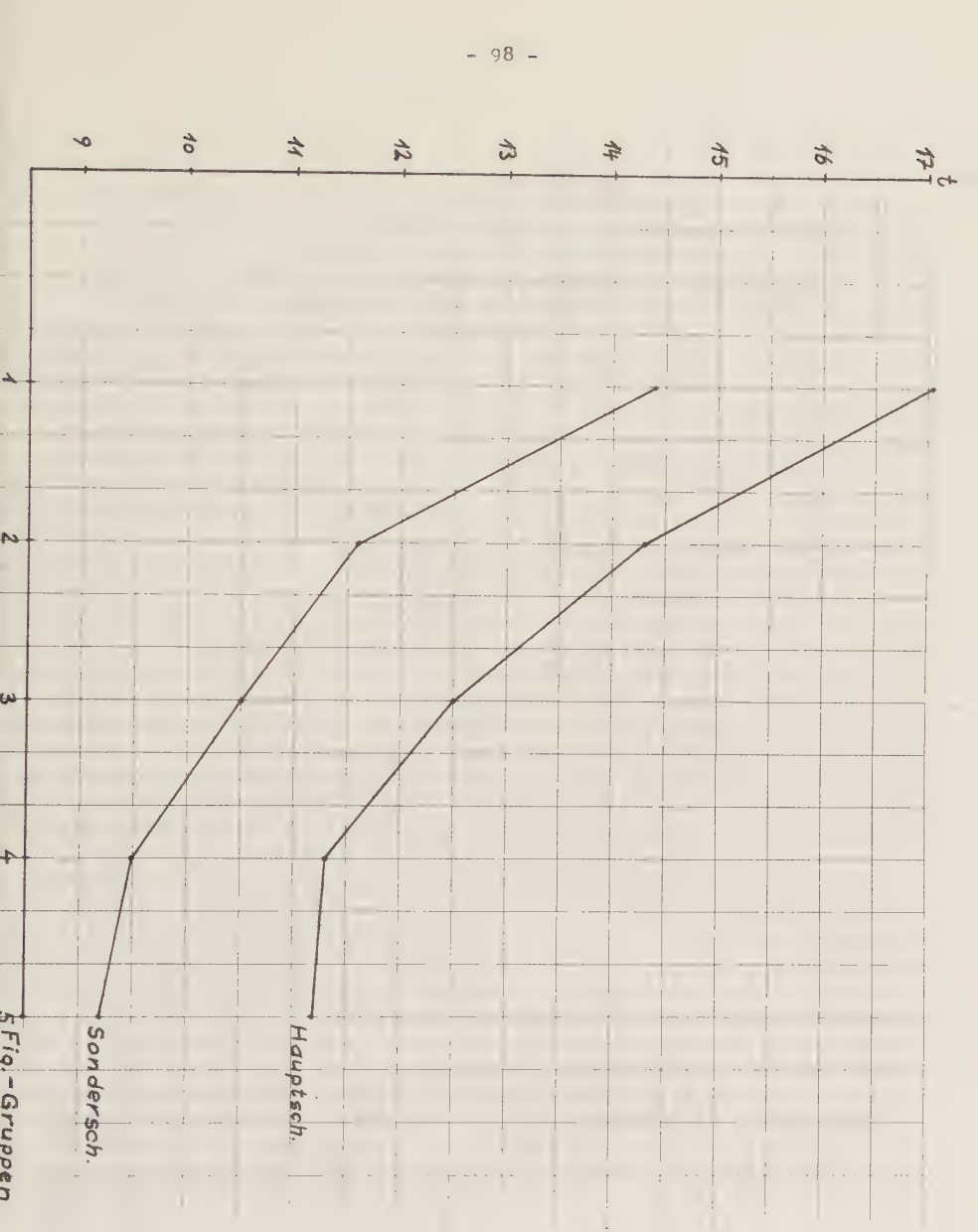


Fig. 2 c: Zeitverlaufskurven (Figurengruppen) der Extremgruppen

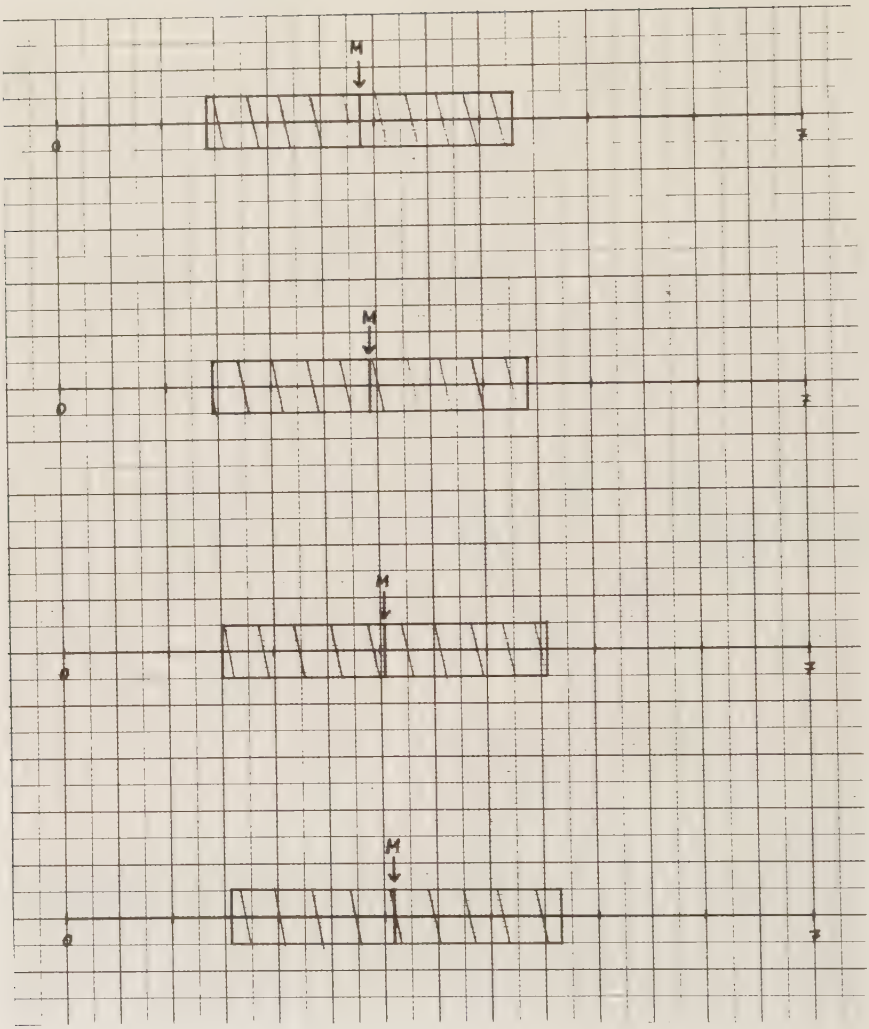


Fig. 3 a: Intrapsychische Schwankungsbreite (Vm) der Zeiten in den IQ-Gruppen

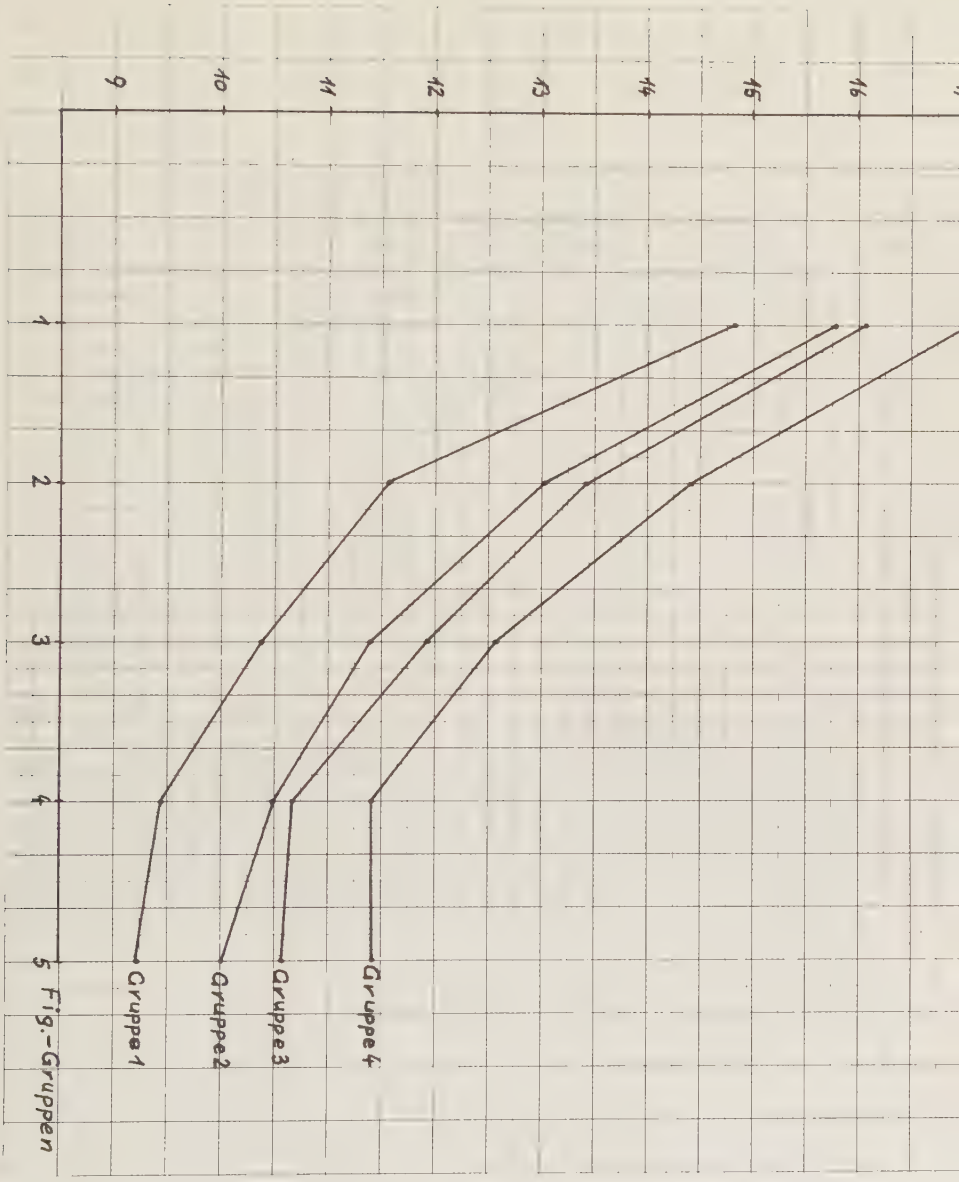


Fig. 3 b: Zeitverlaufskurven (Figurengruppen) der IQ-Gruppen

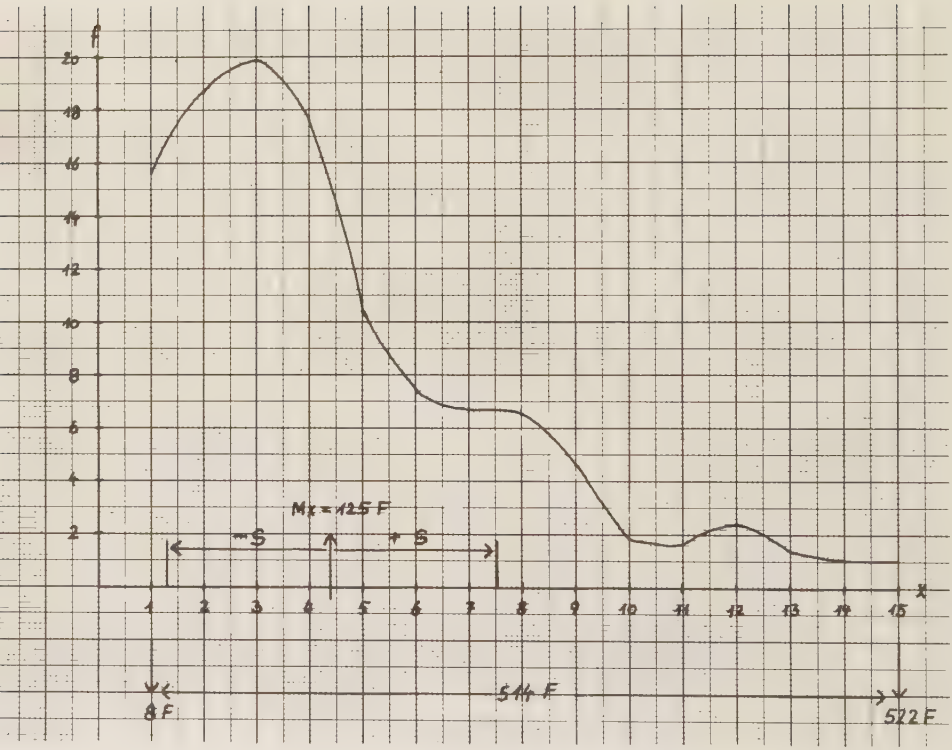


Fig. 4 a: Fehlerverteilung (Gesamtgruppe)

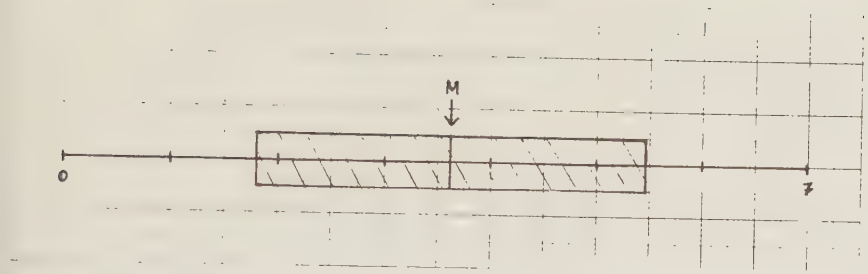


Fig. 4 b: Intrapsychische Schwankungsbreite (Vm) der Gesamtgruppe

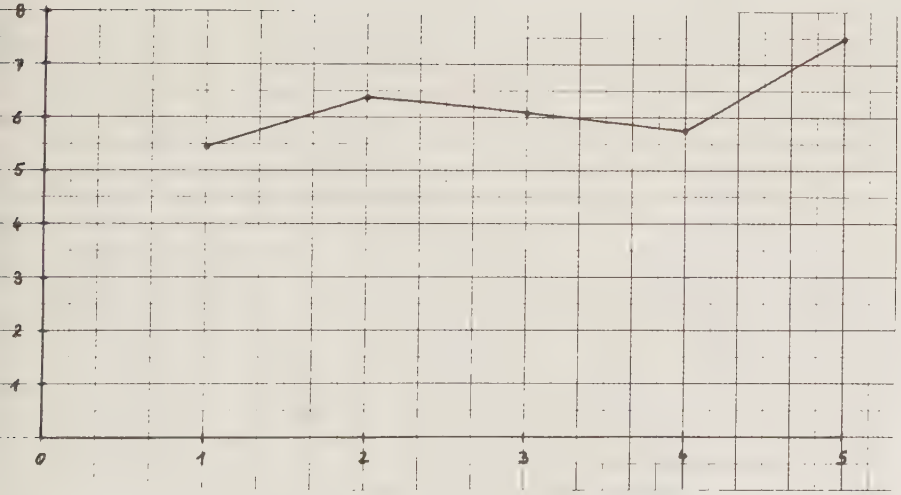


Fig. 4 c: Verlaufskurve (Figurengruppen) der Gesamtgruppe

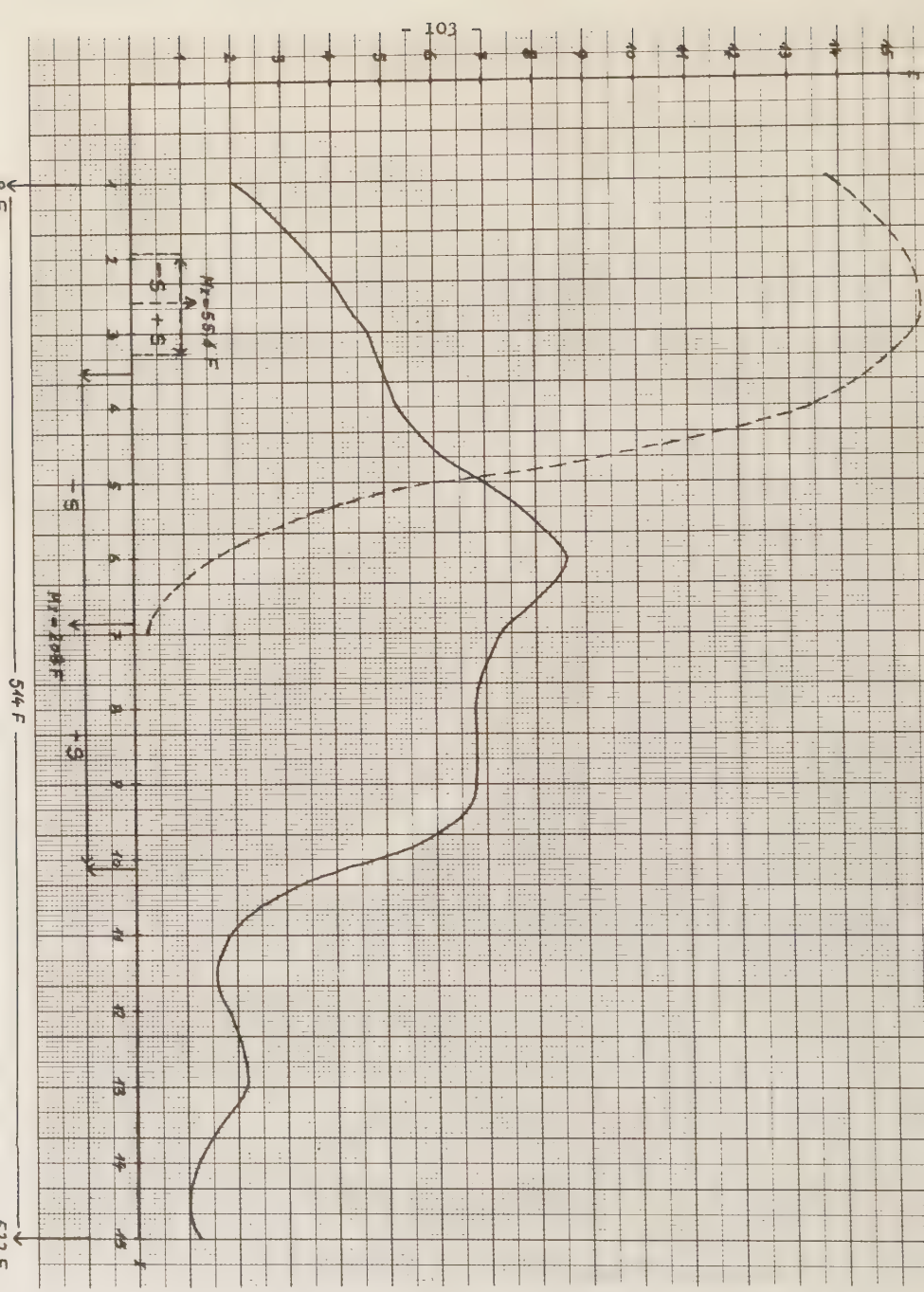


Fig. 5 a: Fehlerverteilung (Extremgruppen)

Hauptschüler: - - - - - -

Sonderschüler: ————————

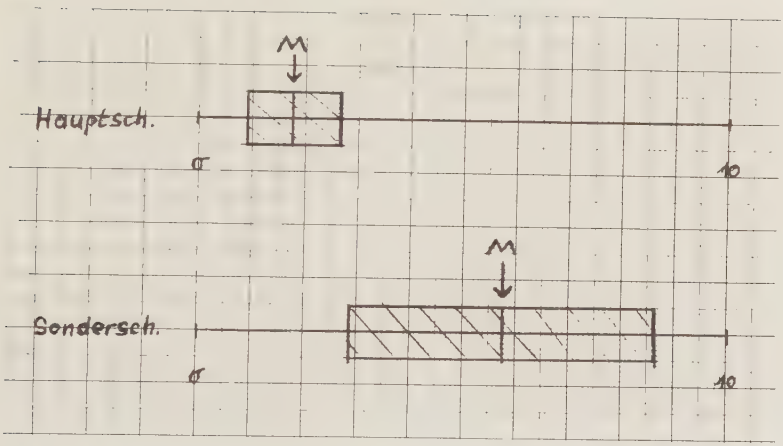


Fig. 5 b: Intrapsychische Schwankungsbreite (Vm) der Fehler in den Extremgruppen

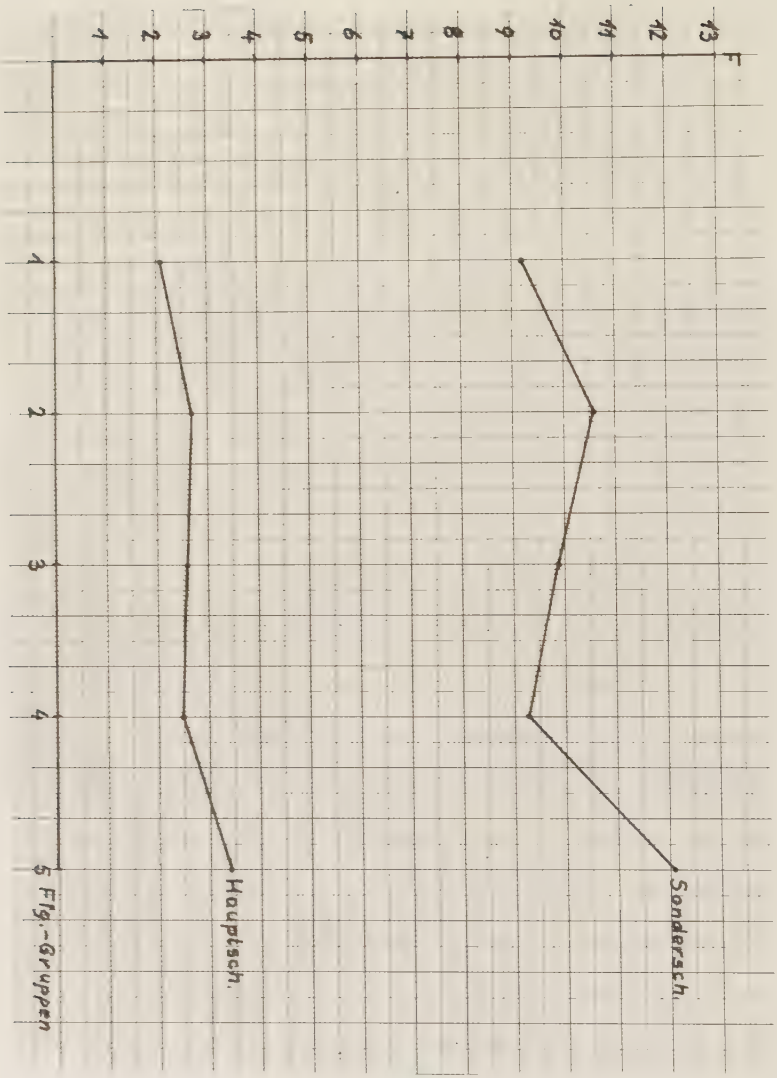


Fig. 5 c: Fehlerverlaufskurven (Figurengruppen) der Extremgruppen

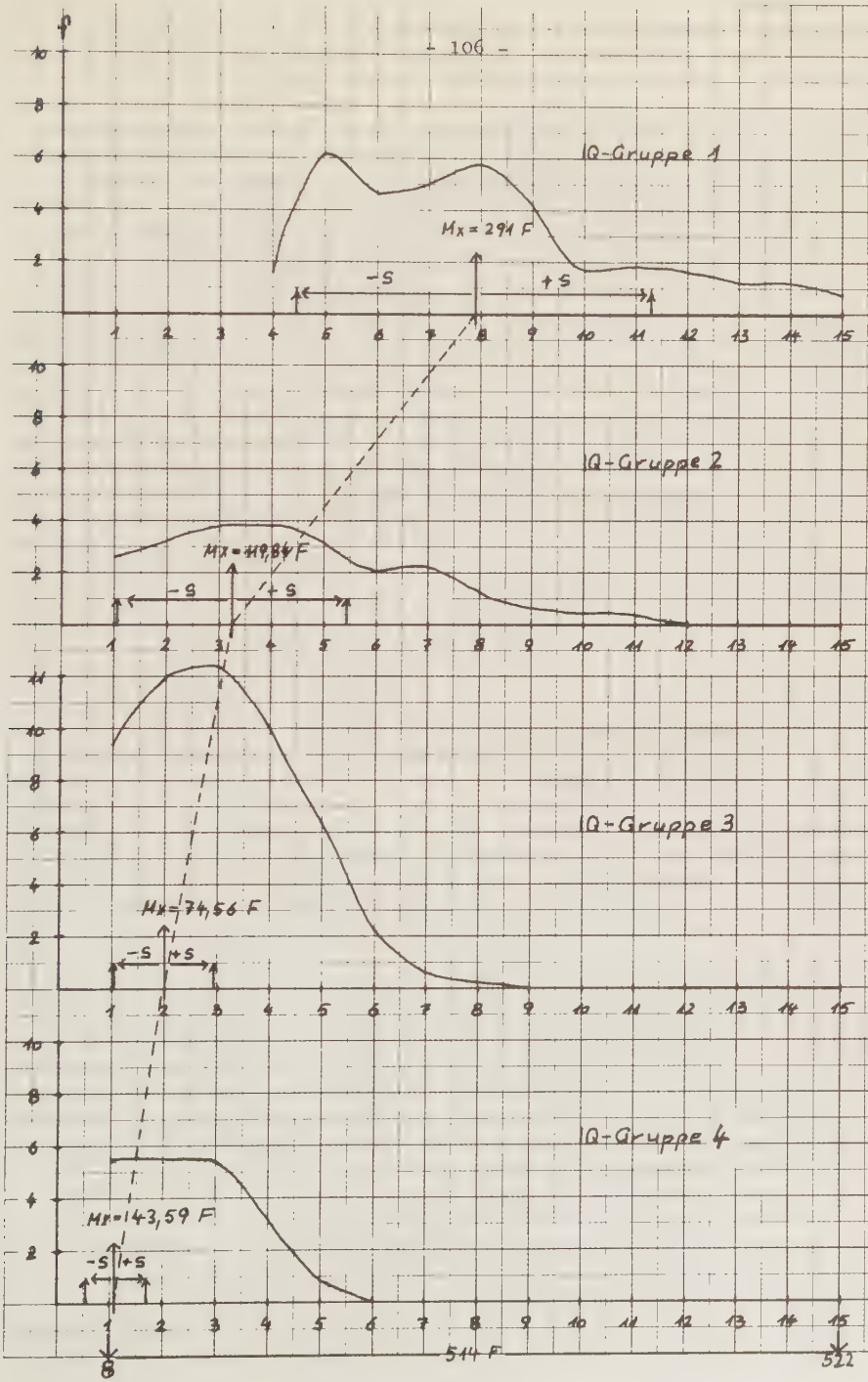


Fig. 6 a: Fehlerverteilung (IQ-Gruppen)

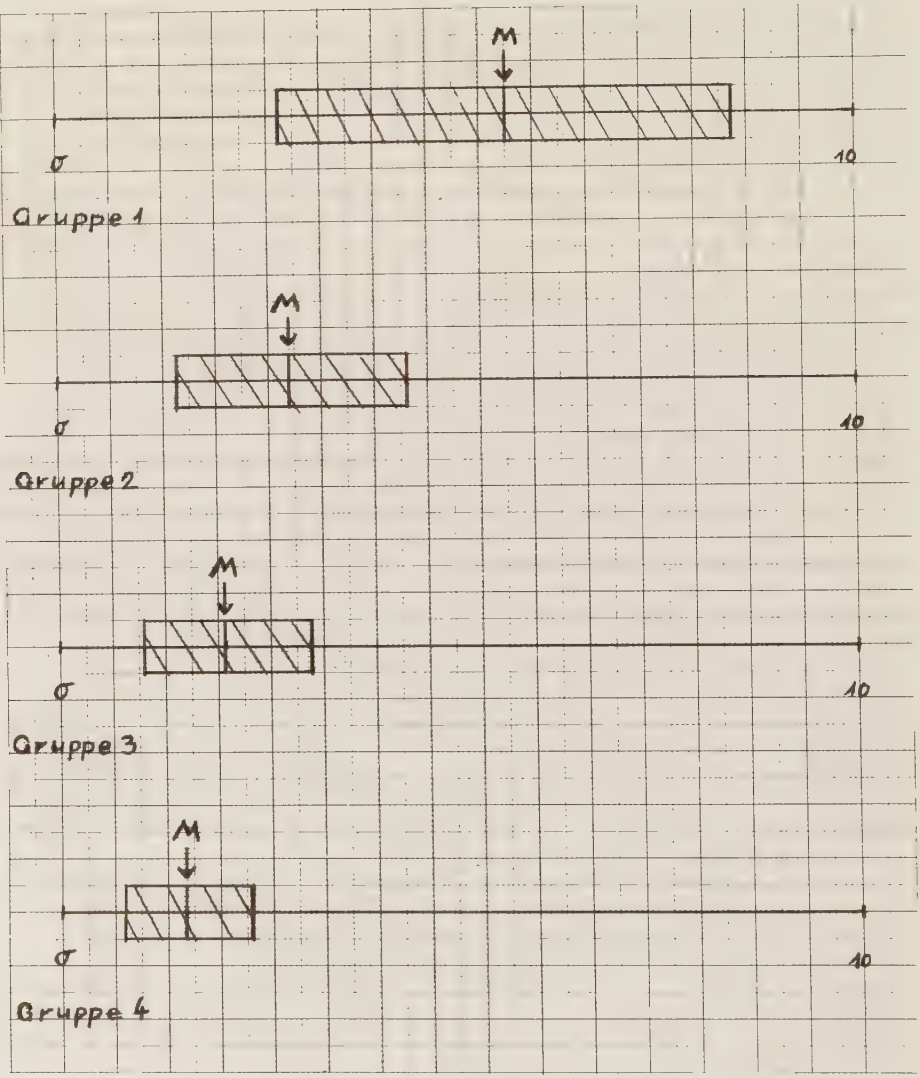


Fig. 6 b: Intrapsychische Schwankungsbreite (Vm) der Fehler in den IQ-Gruppen

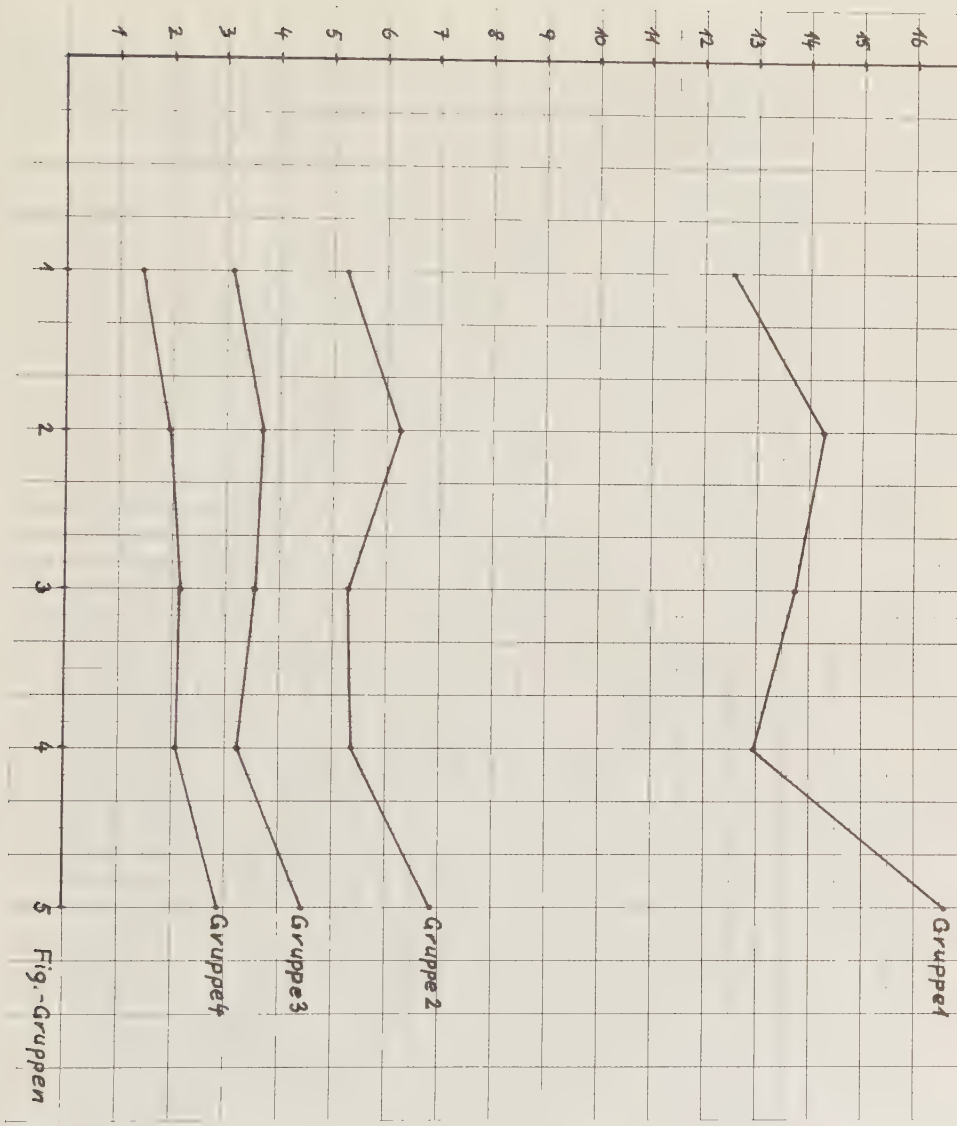


Fig. 6 c: Fehlerverlaufskurven (IQ-Gruppen)

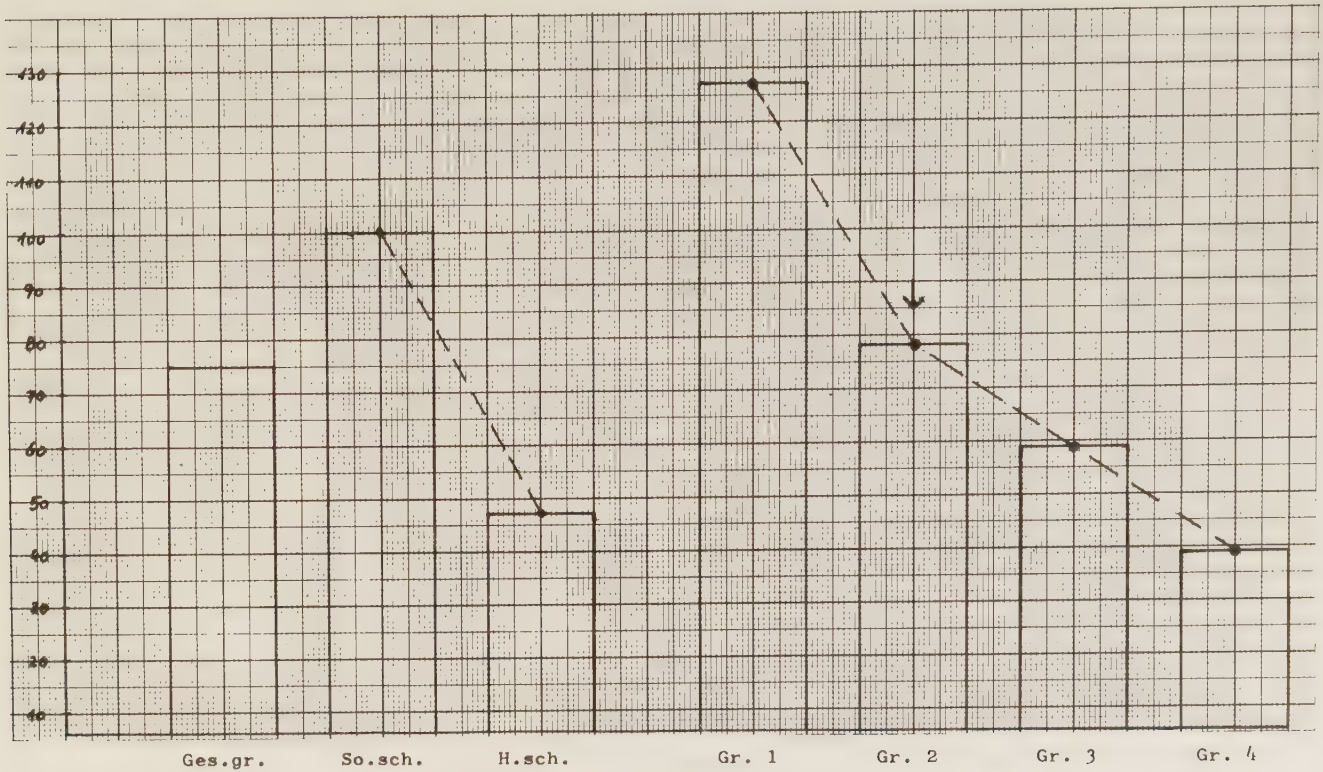


Fig. 7 a: Die korrektiven Steuerungsimpulse (Berührungen)

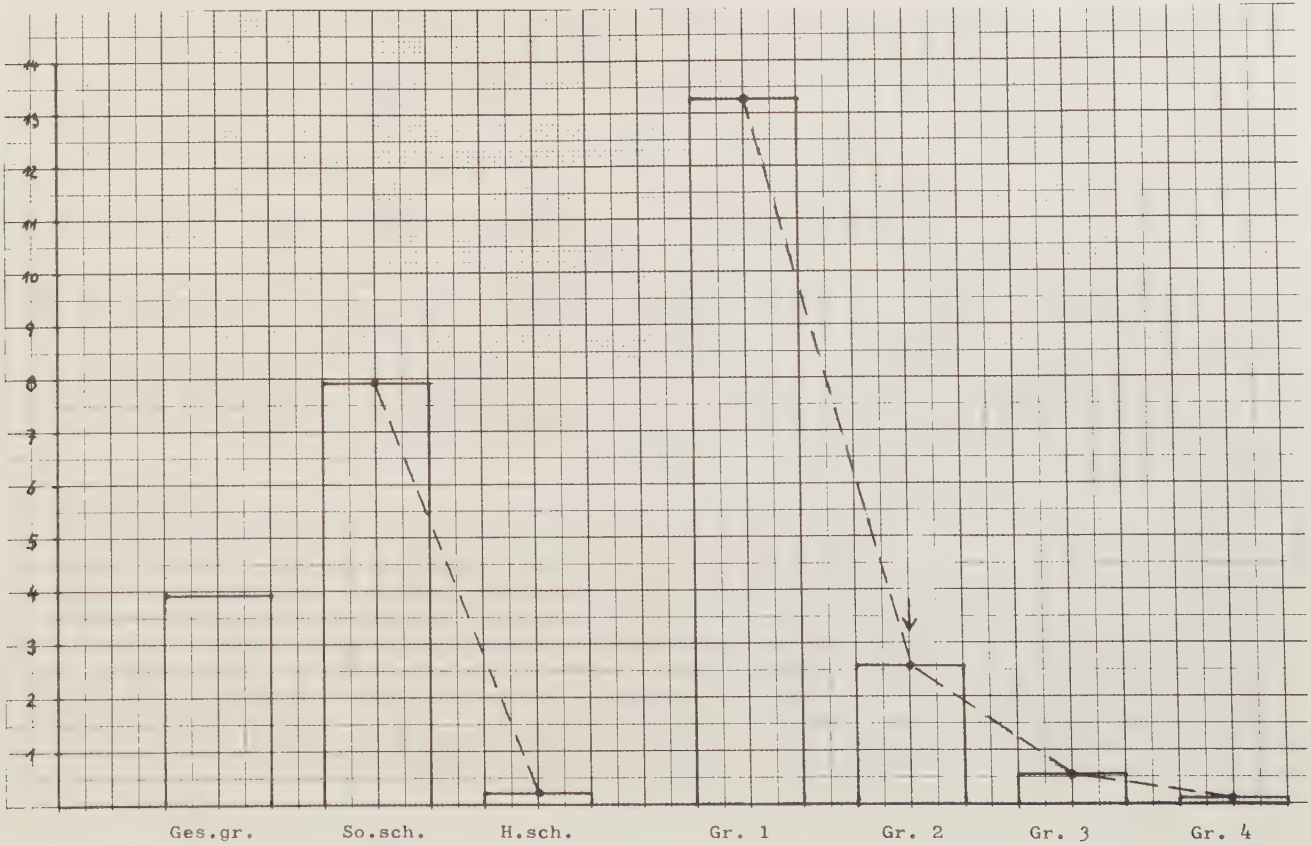


Fig. 7 b: Die korrektiven Steuerungsimpulse (Überschreitungen)

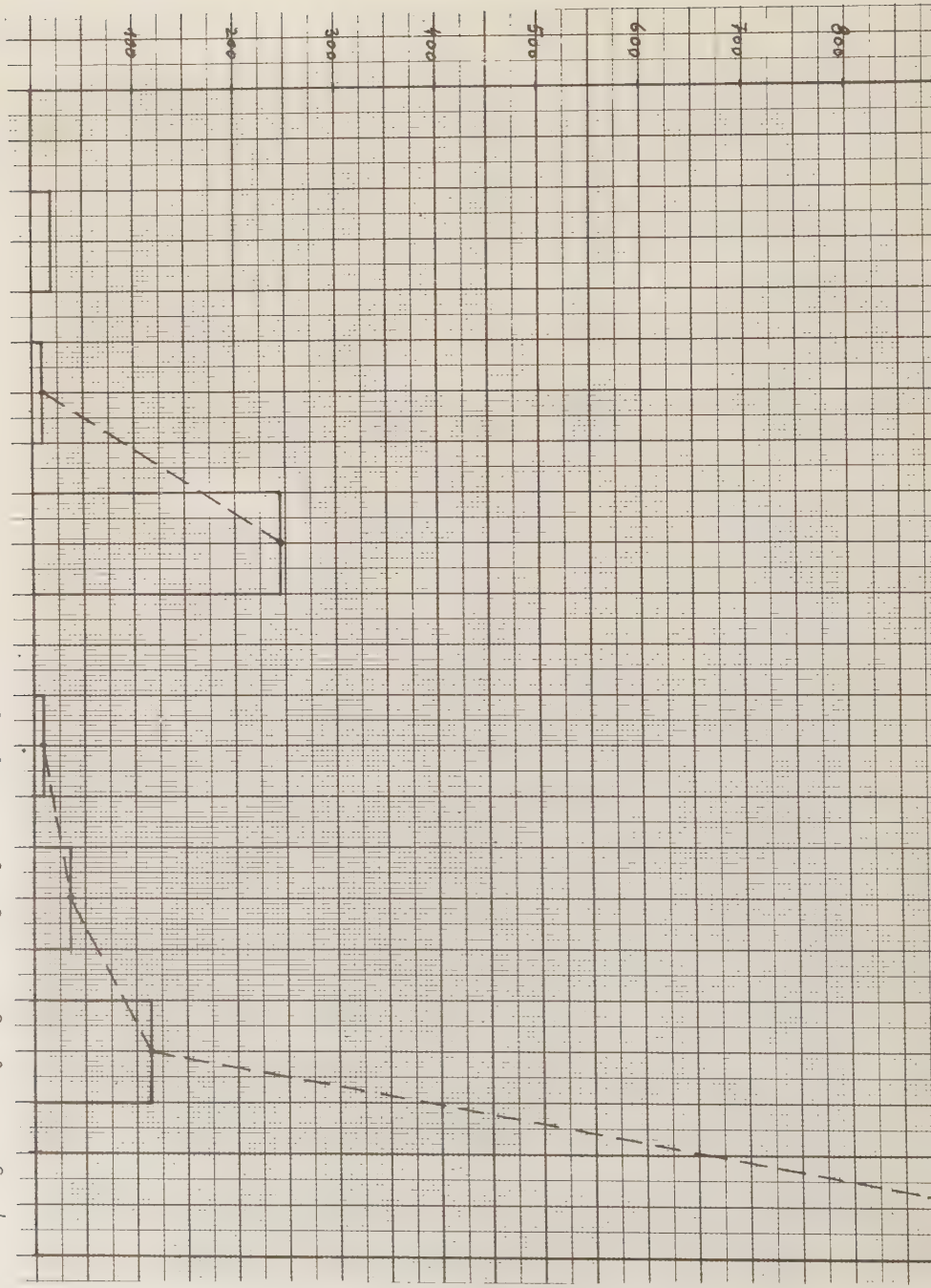


Fig. 7 c: Die Relationsquotienten

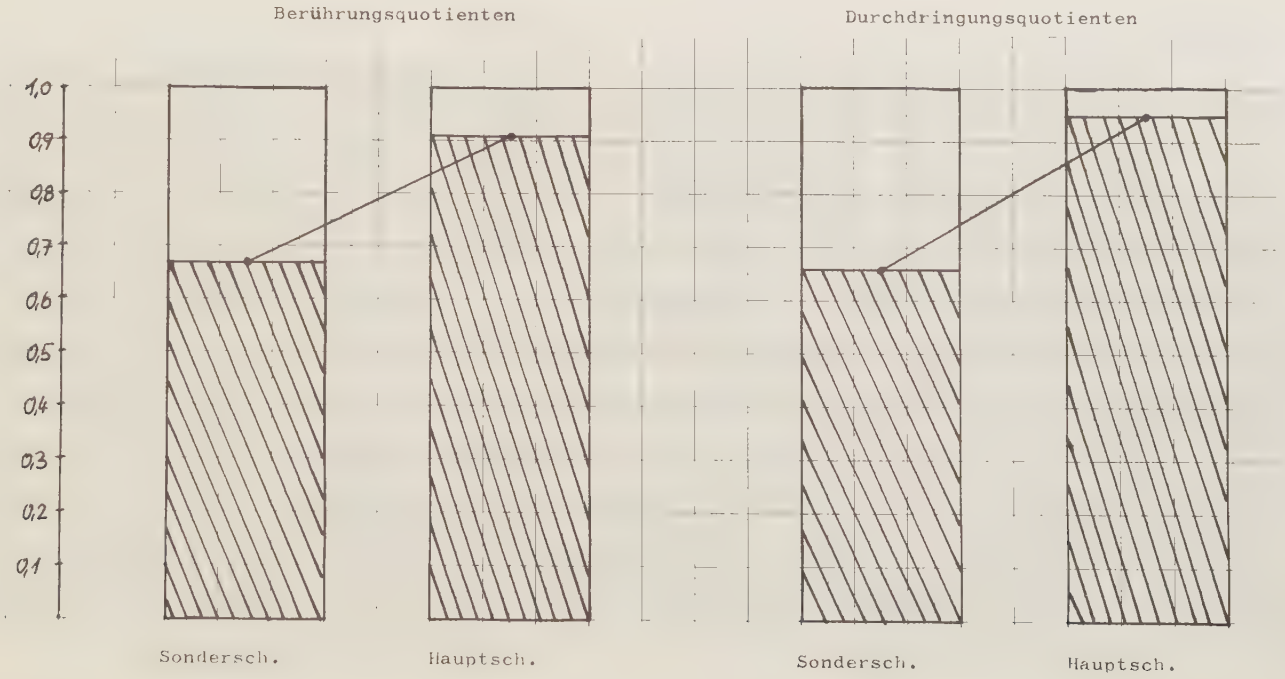


Fig. 8 a: Die Korrekturquotienten (Extremgruppen)

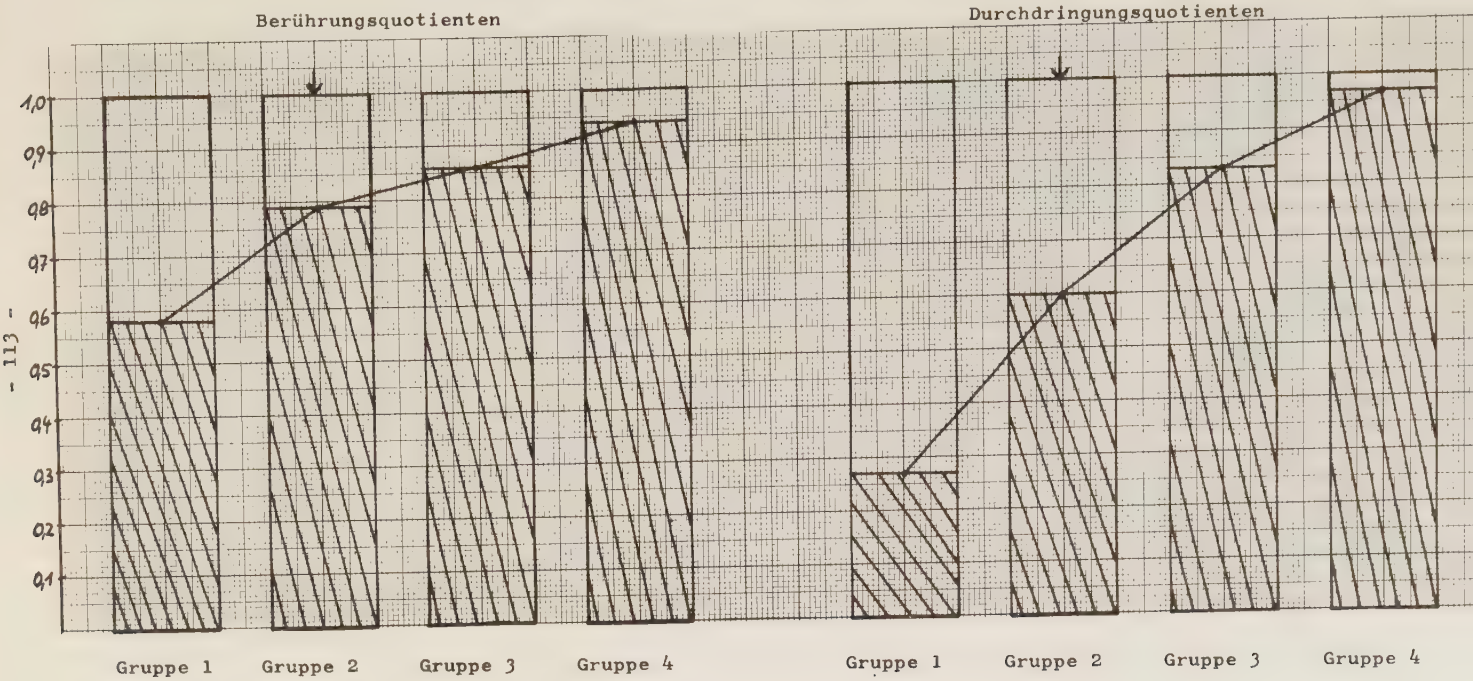


Fig. 8 b: Die Korrekturquotienten (IQ-Gruppen)

Gruppe	Verteilung von...bis	M	S	Vm	
				Ø pro Fig.	Schwankungs-breite
Gesamtgruppe					
Jungen	18 - 764	139,77	127,96	6,99	4,56
Mädchen	8 - 522	113,70	106,55	5,69	2,90
Hauptschule					
Jungen	18 - 128	63,27	38,45	3,16	2,04
Mädchen	8 - 112	48,02	25,41	2,40	1,54
Sonderschule					
Jungen	25 - 764	211,50	143,13	10,57	6,78
Mädchen	37 - 522	204,50	109,47	10,22	4,78

Fig. 9 a: Fehlerentwicklung (differenziert nach Geschlechtern)

Gruppe		Verteilung von ... bis (Fehler)	M	S	Vm	
					Ø pro Fig.	Schwankungsbreite
IQ-Gruppe 1	Jungen	182 - 764	320,27	152,22	16,01	6,09
	Mädchen	186 - 523	269,05	99,57	13,45	5,32
IQ-Gruppe 2	Jungen	25 - 291	124,28	72,69	6,21	3,08
	Mädchen	14 - 295	103,08	95,80	5,71	2,73
IQ-Gruppe 3	Jungen	28 - 161	87,73	35,04	4,38	2,44
	Mädchen	20 - 173	65,64	36,15	3,28	1,86
IQ-Gruppe 4	Jungen	18 - 85	45,54	19,02	2,28	1,80
	Mädchen	8 - 88	42,25	26,64	2,11	1,41

Fig. 9 b: Fehlerentwicklung (differenziert nach Geschlechtern)

KORRELATIONEN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	145.0000	0.1109	0.8169	0.7238	-0.7163	0.7474	-0.7283	-0.8395	0.8442	-0.7[illegible]
2	145.0000	145.0000	0.1530	0.0238	-0.1245	0.1592	-0.1000	-0.0814	0.1708	-0.[illegible]
3	145.0000	145.0000	145.0000	0.2028	-0.7563	0.7585	-0.8132	-0.4468	0.7654	-0.[illegible]
4	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	-0.4219	0.4505	-0.4018	-0.0215	0.3548	-0.[illegible]
5	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	-0.8059	0.5578	0.4603	-0.7830	0.[illegible]
6	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	-0.8870	-0.4834	0.7204	-0.[illegible]
7	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	0.5464	-0.7491	0.[illegible]
8	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	-0.4239	1.[illegible]
9	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	-0.[illegible]
10	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.[illegible]
11	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	.45.[illegible]
12	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.[illegible]
13	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.0000	145.[illegible]

	11	12	13
1	-0.8818	-0.8584	0.3446
2	-0.1067	-0.1010	-0.0755
3	-0.7448	-0.7449	-0.0748
4	-0.2850	-0.2807	0.7157
5	0.8410	0.7582	-0.1479
6	-0.8708	-0.8147	0.1552
7	0.5289	0.8546	-0.1051
8	0.8190	0.7282	0.1217
9	-0.7001	-0.7201	0.0696
10	0.8190	0.7282	0.1217
11	145.0000	0.5103	-0.2211
12	145.0000	145.0000	-0.0275
13	145.0000	145.0000	145.0000

VARIABLE 1 = SCHULTYP
VARIABLE 2 = GESCHLECHT
VARIABLE 3 = IQ
VARIABLE 4 = GESAMTZEIT
VARIABLE 5 = SUMME BERÜHRUNGEN
VARIABLE 6 = BERÜHRUNGSQUOTIENT
VARIABLE 7 = SUMME FEHLER BERÜHRUNGEN
VARIABLE 8 = SUMME DURCHDRINGUNGEN
VARIABLE 9 = DURCHDRINGUNGSQUOTIENT
VARIABLE 10 = SUMME FEHLER DURCHDRINGUNGEN
VARIABLE 11 = GESAMTFEHLERSUMME
VARIABLE 12 = STREUUNG FEHLER
VARIABLE 13 = STREUUNG ZEITEN

TABELLE: **Korrelationen**

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

Avé-Lallement, U. — Graphologie des Jugendlichen, München 1970

Becker, M. — Graphologie der Kinderschrift, Heidelberg 1930

Busemann, A. — Höhere Begabung, Ratingen 1949

Busemann, A. — Psychologie der Intelligenzdefekte, München-Basel 1959

Evers, F. — Vergleich der Verhaltensmotorik zwischen Grundschulkindern und Kindern einer Sonderschule für Lernbehinderte, Diss., Dortmund 1974

Gottschaldt, K. — Erbpsychologie der Elementarfunktionen der Begabung, in:Handbuch der Erbbiologie des Menschen, Bd. V/1, hrsg. von G. Just, Berlin 1939

Hartke, F. — Die Seele des Kindes in Zeichnung und Schrift, Ratingen 1965

Heiss, R. — Die Deutung der Handschrift, 3. Aufl., Hamburg 1966

Hess, W.R. — Psychologie in biologischer Sicht, Stuttgart 1962

Huth, A. — Handbuch psychologischer Eignungsuntersuchungen, Speyer 1953

Kienzle, R. — Kinderzeichnungen, Schülerbeobachtung und -beurteilung, 4. Aufl., Esslingen 1969

Klages, L. — Ausdrucksbewegung und Gestaltungskraft, 3. und 4. Aufl., Leipzig 1923

Klages, L. — Der Geist als Widersacher der Seele, 3. Aufl., Bonn 1954

Klages, L. — Handschrift und Charakter, 25. Aufl., Bonn 1965

Kretschmer, E. — Hysterie, Reflex und Instinkt, 6. Aufl., Stuttgart 1958

Kretschmer, E. — Körperbau und Charakter, 23./24. Aufl., Berlin 1961

Kretschmer, E. — Medizinische Psychologie, 6. Aufl., Leipzig 1941

Kretschmer, E. — Medizinische Psychologie, 13. Aufl., hrsg. von W. Kretschmer, Stuttgart 1971

Kroeber-Kenneth, L. — Buch der Graphologie, 1. Aufl., Düsseldorf und Wien, 1968

Meili, R. — Lehrbuch der psychologischen Diagnostik, 5. Aufl., Bern 1965

Michon, J. H. — System der Graphologie, hrsg. von R. Pophal, München 1972

Müller, W. u. Enskat, A. — Graphologie gestern und heute, Leipzig-Stuttgart 1951

Oseretzky, N. J.	Psychomotorik, Zeitschrift für angewandte Psychologie, Beiheft 57, Leipzig 1931
Piaget, J.	Psychologie der Intelligenz, 5. Aufl., Olten 1972
Pophal, R.	Die Handschrift als Gehirnschrift, Rudolstadt 1949
Pophal, R.	Die Schrift und das Schreiben, Stuttgart 1965
Pophal, R.	Eidetische Graphologie, Stuttgart 1966
Pophal, R.	Kinetische Graphologie, Stuttgart 1968
Pophal, R.	Zur Physiologie der Spannungserscheinungen in der Handschrift, Rudolstadt 1949
Reis, H.	Deine Handschrift - Dein Charakter, Frankfurt 1950
Rothacker, E.	Die Schichten der Persönlichkeit, 7. Aufl., Bonn 1966
Sachs, L.	Statistische Auswertungsmethoden, 2. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York 1969
Schelenz, E. u. L.	Pädagogische Graphologie, München 1958
Schilling, F.	Motodiagnostik des Kindesalters, Berlin-Charlottenburg 1973

Schilling, F. Neue Ansätze zur Untersuchung der Hand- und Fingergeschicklichkeit im Kindesalter, in: Sportwissenschaft, 1974/3

Tauscher, E. Über die Korrelation zwischen Handgeschicklichkeit und Intelligenz, in: Neue psychologische Studien, 5. Bd., Heft 1, Leipzig 1929

L e b e n s l a u f

Name:	Manfred Poerschke
Geboren:	Am 26. 2. 1934 in Dortmund
Eltern:	Friedrich Poerschke, Dekorateur, Maria Poerschke, geb. Wischnewski
Wohnort:	46 Dortmund 30, Ostkirchstr. 117
Schulbesuch:	Vom 1. 4. 1940 - 31. 3. 1946 Volksschule in Dortmund Vom 1. 4. 1946 - 31. 3. 1953 Humboldt-Gymnasium in Dortmund
Hochschulbesuch:	1. 5. 1957 - 28. 2. 1959 Sportlehrerstudium am IfL der Universität Marburg mit Examen am 28. 2. 1959; 15. 4. 1966 - 15. 2. 1968 Studium an der Pädagogischen Hochschule Ruhr, Abtlg. Dortmund, (nach Begabtensonderprüfung) mit 1. Staatsprüfung für das Lehramt an der Volksschule am 20. 2. 1968; 15. 4. 1970 - 15. 2. 1972 Studium der Sonderpädagogik an der Pädagogischen Hochschule Ruhr, Abtlg. für Heilpädagogik, mit der Staatsprüfung für das Lehramt an Sonderschulen am 29. 5. 1972; 15. 10. 1972 - 15. 7. 1974 Studium an der Pädagogischen Hochschule Ruhr, Abtlg. Dortmund und Abtlg. für Heilpädagogik zwecks Vorbereitung auf die Doktorprüfung
Tätigkeiten:	1. 4. 1959 - 31. 3. 1962 Sportlehrer am Sportamt der Stadt Dortmund; 1. 4. 1962 - 31. 3. 1966 Sportlehrer an einer Berufsfachschule; 1. 4. 1968 - 14. 4. 1970 Volksschullehrer an Haupt- und Sonderschule (2. Staatsprüfung für das Lehramt an Volksschulen am 17. 3. 1970); 1. 6. 1972 - 31. 1. 1973 Sonderschullehrer an Sonderschulen f. Lernbeh.; 1. 2. 1973 - dato Förderassistent an der Pädagogischen Hochschule Ruhr, Abtlg. Dortmund
Familie:	Verheiratet seit dem 7. 4. 1961 mit Burghild Poerschke, geb. Otto; Tochter Ulrike, 7 Jahre

Dortmund, d. 21. 7. 1975